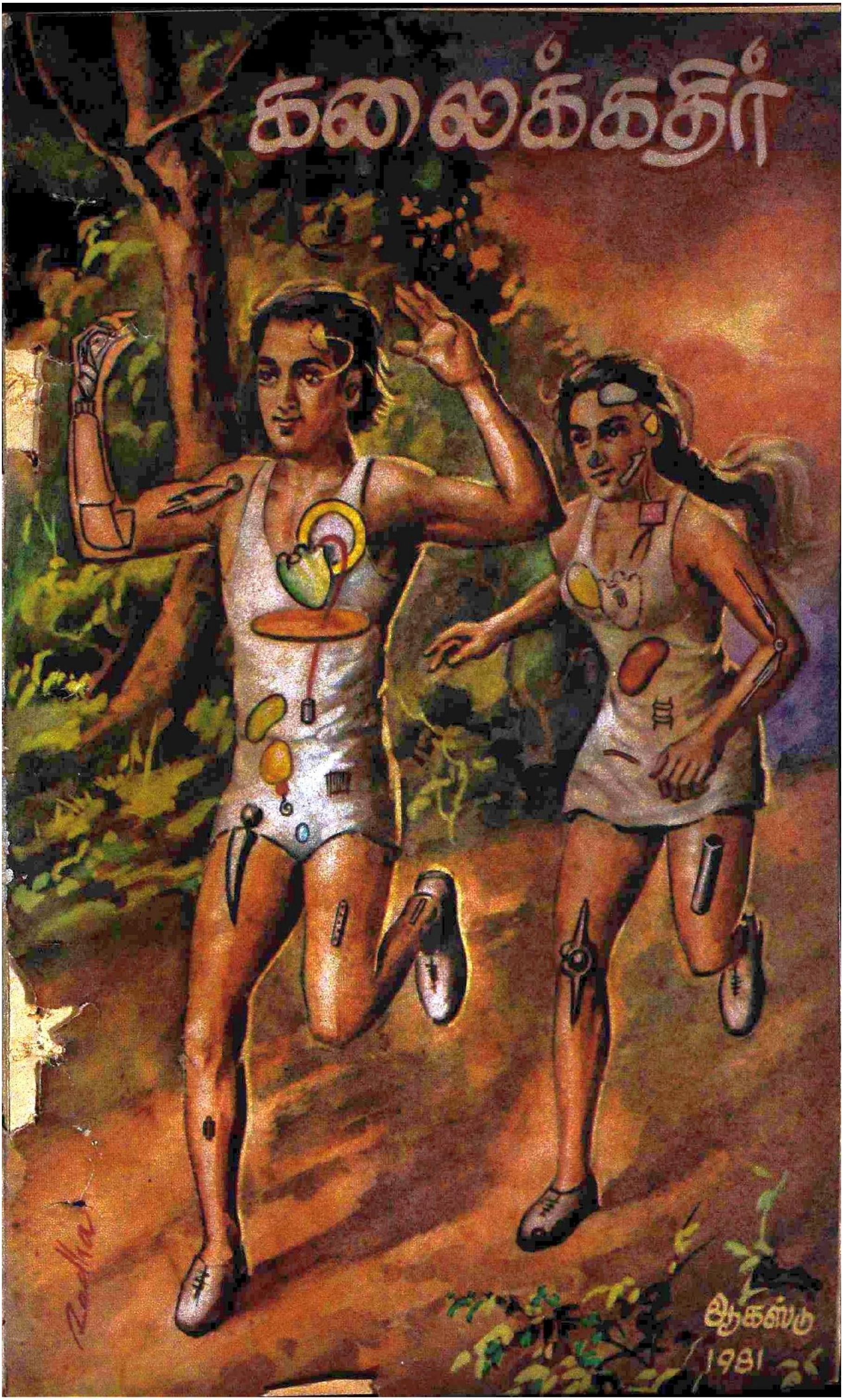

கலைக்கதிர்
ஆகஸ்டு
1981

COURTESY

G. Ramaswamy & Co.

Ganga Textiles

COIMBATORE 641 037

# கலைக்கதிர்

மலர் 33 ✳ ஆகஸ்டு 1981 ✳ இதழ் 8

நிருவாக ஆசிரியர் கௌரவ ஆசிரியர்

ஜி. வரதராஜ் ஜி. ஆர். தாமோதரன்



செயற்கை உறுப்புகள் 2

சீனப் பழமொழிகளும் கட்டுக் கதைகளும் 10

மின் அணு முக்கு 15

வாசகர்களின் கருத்துக்கள் 17

ஹார்மோன்கள் 21

சிந்துவெளி எழுத்து வடிவங்கள் 25

தொழில் வளம் பெருக 33

அணு உலை விபத்துக்கள் ஒரு படிப்பிணை 39

மருத்துவர் பேசுகிறார் 43

சிந்திக்கும் இயந்திரங்கள் 49

வியாழன் கோள் பெற்றுள்ள 30 கோடி மைல் நீளவால் 59

எரிவாயு வேட்டை தொடர்கிறது 63

மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்பு 67

செய்திகள் 72



வெளிநாடு
விலை ரூ. 2-00 ★ விலை ரூ. 1-50



கலைக்கதிர் இதழில் வெளிவரும் கட்டுரை, கதை முதலியவற்றின் கருத்துக்கட்கு அவற்றை எழுதிய ஆசிரியர்களே பொறுப்புடையவர்கள்.

# செயற்கை உறுப்புகள்

"விஜி"

நாற்பது ஆண்டுகளுக்கு முன்பு அது டச்சு நாட்டைச் சேர்ந்த வில் லெம் காஃப் (Willem Kolff) என்பவர் தனது மருத்துவத் தொழிலைத் தொடங்கியிருந்த சமயம். ஒரு நாள் அவரிடம் ஒரு நோயாளி வந்தார். அவருக்குச் சிறுநீரகம் பழுதடைந்திருந்தது. காஃப் தனக்குத் தெரிந்த அளவுக்கு மருத்துவம் செய்தார். இருந்தாலும் நோயாளி பிழைக்கவில்லை. அந்தக் காலத்தில் எந்த டாக்டரும் இவர் செய்த சிகிச்சையைத்தான் செய்திருப்பார். ஏனென்றால் சிறுநீரக நோயாளியைக் காப்பாற்ற அந்தக் காலத்தில் வேறு வழி ஒன்றும் கண்டுபிடிக்கப்படாத நிலை.

காஃப் இதனை ஏன் ஒரு சவாலாக ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடாது என்று எண்ணினார். இந்த எண்ணமே "உயிர்ப் பொறியியல்" (bio engineering) என்ற பிரிவு தொடங்குவதற்குக் காரணமாக இருந்தது. இரத்தத்திலிருந்து கழிவுப்பொருளை மட்டும் நீக்கக்கூடிய ஒரு சாதனத்தைக் கண்டுபிடித்தால் இத்தகைய நோயாளிகளின் உயிரைக் காக்க முடியுமே என்று காஃப் எண்ணத் தொடங்கினார். இத்தகைய சிந்தனையின் விளைவாக ஒரு எளிய சாதனத்தை உருவாக்கினார். அது செலோபேனாலான குழாய் ஆகும். இக்குழாயை உப்புக் கலந்த திரவத்தில் மூழ்க வைத்து அவற்றின் வழியாக இரத்தத்தைச் செலுத்தினால் இரத்தத்திலுள்ள பல இரசாயனப் பொருள்கள் குழாயின் சுவரை ஊடுருவிச் செல்கின்றன. ஆனால் இரத்தம் ஊடுருவிச் செல்லவில்லை. இது அவருக்கு நம்பிக்கையூட்டுவதாக இருந்தது. இதனை அடிப்படையாக வைத்துக் கொண்டு முதல் டயாலிசிஸ் கருவியை அமைத்தார். இக்கருவியின் நடுவில் ஒரு ட்ரம்; அதனைச் சுற்றி செலோபேன் குழாய்களைச் சுற்றியிருந்தார். இக்கருவியை உப்பு நீரில் ஓரளவு மூழ்கியிருக்கும்படி செய்து நோயாளியின் சிறுநீரக இரத்தக் குழாயை இக்கருவியுடன் இணைத்தார். இதுவே முதல் செயற்கைச் சிறுநீரகம் (artificial kidney) ஆகும். இது கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஆண்டு 1943 ஆகும். இதனை அடுத்தடுத்து பதினாறு நோயாளிகளுக்குப் பொறுத்திப் பரிசோதனை செய்தார்; வெற்றி கிட்டவில்லை. பதினேழாவது நோயாளிக்கு இதனைப்பொறுத்திச் சிகிச்சை செய்ததில் காஃபின் விடாமுயற்சி பலன் அளித்தது. இந்த நோயாளி இச் சிகிச்சையை அடுத்து பல ஆண்டுகள் வாழ்ந்தார். இது ஒரு மிகப் பெரிய சாதனையாகும்.

செயற்கைச் சிறுநீரகம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதன் விளைவாக உலகம் முழுவதிலுமுள்ள பல்லாயிரக்கணக்கான சிறுநீரக நோயாளிகளின் உயிரானது காப்பாற்றப்பட்டுள்ளது.

# செயற்கைத் தோல்

அறுவைச் சிகிச்சையினாலோ, அல்லது தீ விபத்தினாலோ அல்லது வேறு விபத்துக்களினாலோ சிதைந்து போன தோலை, தோல் சிகிச்சை மூலமாக உண்மைத் தோலுக்கு இணையாக மாற்ற முடியுமா? மாற்ற முடியும். காயமடைந்தவரின் உடலின் ஒரு பகுதியிலிருந்து தோலை எடுத்து அவரது காயத்தின் மீது வைத்து ஒட்டு முறையில் சிகிச்சை செய்யலாம். இது ஒரு வகை. இதனை ''தன் ஒட்டு'' (autograft) என்று அழைக்கின்றனர். சில வேளைகளில் 'தன் ஒட்டு' முறையினால் பொருத்தப்பட்ட தோலானது உடலினால் நிராகரிக்கப்படுகின்றது. இதற்குக் காரணம் காயமானது சுருங்குவதால் ஏற்படுகின்ற மாற்றமாகும்.

இதனைத் தவிர்க்க இப்பொழுது வேறு வகையான சிகிச்சை முறை ஒன்று கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் ஒரு எலியின் தோலை எடுத்து பயாப்சி முறையில் அதிலிருந்து பைபிரோபிளாஸ்ட்டுகளை (fibroblasts-நாரிணைத்திசு செல்கள்) உற்பத்தி செய்கின்றனர். இவற்றைக் கொலாஜென் (collagen-இணைத்திசு புரோட்டின்) என்ற வலையினுடன் பொருந்த அல்லது இணையவைக்கின்றனர். இப்பொருளானது 24 மணி நேரத்தில் ஏறத்தாழ 1/20 லிருந்து 1/28 வரை சுருக்கமடைந்து ரப்பர் போன்ற பொருளாக மாறுகின்றது. பிறகு தோல் ஒட்டு செய்ய வேண்டிய மற்றொரு எலி ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுத்து அதன் மேல் தோல் செல்களை பைபிரோபிளாஸ்ட் கொண்ட வலையுடன் சேர்க்கின்றனர். இதனை அந்த எலியின் காயத்தின் மீது வைத்துத் தைத்துக் கட்டுப் போடுகின்றனர்.

சிகிச்சை முடிந்த 9 மாதத்தில் காயமடைந்த இடம் முழுவதும் மறைந்து பழைய தோற்றம் அடைகின்றது. இந்த இடத்தில் மேல் தோல் நன்கு வளர்ந்து அதன் அடியில் இரத்தக்குழாய்களும் நன்கு பரவலாக வளர்ச்சியடைகின்றன. இதனால் ஒட்டுப் போட்ட இடம் தெரிவதில்லை.

இப்பரிசோதனையானது மாசாச்சூசட்ஸ் பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஹார்வர்டு மருத்துவப்பள்ளியில் நடத்தப்பட்டு உள்ளது. இதனைச் செய்தவர்கள் யூஜின் பெல் (Eugene Bell) மற்றும் அவரது நண்பர்களுமாவர். இப்பரிசோதனை முழுவதும் வெற்றி பெற்றால் இச்சிகிச்சையானது மனிதனுக்கும் மேற்கொள்ளப்படும்.

டாக்டர் வி. எஸ். இராமசாமி

---

இதனையடுத்து இருதய-நுரையீரல் கருவி (heart-lung machine) கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. இக்கருவியைக் கண்டுபிடிப்பதிலும் காஃபுக்கு ஒரு பங்கு உண்டு. தொடர்ந்து மளமளவென்று பல செயற்கை உறுப்புகள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. இருதய ஒட்டக் கருவிகள், துண்டுகள், வால்வுகள், விலக்குவழிப் பகுதிகள், மகா தமனியினுள் பொருத்தப்படும்பலூன் பம்புகள், செயற்கைத் தமனிகள், செயற்கை மூட்டுகள், செயற்கைக் கை கால்கள் என்று எத்தனையோ வகையான உதிரி உறுப்புகள் இன்று உலகெங்கிலும் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இது உயிர்ப் பொறியியலின் ஒரு மாபெரும் சாதனை ஆகும்.

உயிர்ப் பொறியியலறிஞர்கள் இத்துடன் திருப்தியடைய விரும்பவில்லை. அவர்களது கவனம் இப்பொழுது வேறு வழியில் திரும்பியிருக்கின்றது. அதாவது மனித உடலினுள் நடைபெறுகின்ற அனைத்து இரசாயன மாற்றத்தையும் உணர்ந்து கட்டுப்படுத்தும் கருவிகளைக் கண்டு பிடிப்பதிலும், நோய்களைக் கண்டறிந்து அவற்றைக் குணப்படுத்தும் கம்ப்யூட்டர் முறையைக் கண்டுபிடிப்பதிலும், உடலுக்குள் புகுத்தி பயன்படக் கூடிய பல செயற்கைப் பகுதிகளைச் செய்வதிலும், புற்றுநோய், மனநோய், தமனியின் சுவரில் கொழுப்பு ஒட்டிக் கொள்வது போன்றவற்றின் இரகசியங்களைத் தெரிந்து

கொள்ளும் கருவிகளைச் செய்வதிலும் அவர்களது கவனம் திரும்பியுள்ளது.

இவற்றைக் கண்டுபிடிக்கும் முயற்சி உலகம் முழுவதிலுமுள்ள ஆராய்ச்சிக் கூடங்களில் நடந்து வருகின்றது. லாஸ் ஏஞ்சல்ஸிலுள்ள தென்கலிஃபோர்னியா பல்கலைக் கழகத்தில் ஒரு சிறிய 'குளுகோஸ் தணிக்கைக் கருவி' (Glucose sensor-குளுகோஸ் அளவை உணரும் ஒரு கருவி) கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. நீரிழிவு நோய் கண்ட நாயின் உடலினுள் இதனைப் பதித்து விட்டால் அது இரத்தத்திலுள்ள குளுகோஸின் அளவு அபாய நிலையை அடையும் போது வயிற்றுப் பகுதியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் ஒரு சிறிய பம்பை இயக்கிப் போதுமான அளவுக்கு இன்சுலினைச் சுரக்கச் செய்யும்!

இதே போன்று நுரையீரல் நோயினால் தொடர்ந்து அவதியுறுபவர்களுக்கென்று இப்பொழுது செயற்கை நுரையீரல் தயாரிக்கப்படுகின்றது. ரோட் தீவிலுள்ள (Rhode Island) பிரௌன் பல்கலைக் கழகத்தில் டெஃப்லான் என்ற பொருளால் ஒரு செயற்கை நுரையீரல் தயாராகி பரிசோதனை செய்யப்பட்டு வருகின்றது. இப்பரிசோதனை வெற்றி பெற்றால் நுரையீரல் நோயாளிகளின் இன்னல் நீங்கி விடும். இத்தகைய நுரையீரலை நோயாளியின் உடலினுள் பொருத்திவிடலாம்.

காஃப் தொடங்கி வைத்த உயிர்ப் பொறியியல் மிகப்பிரபலமடைந்தது. இதில் ஆர்வமுள்ள பல இளம் அறிஞர்கள் இவரிடம் ஆராய்ச்சிக்கெனச் சேர்ந்தார்கள். இவர்களது விடா முயற்சியினால் மிக விரைவில் இத்துறையில் பல அற்புதங்கள் நடைபெற இருக்கின்றன.

இத்தகைய அற்புதங்களுள் ஒன்றுதான் WAK (Wearable Artificial Kidney) என்ற எடுத்துச் செல்லக் கூடிய செயற்கைச் சிறுநீரகம். சாதாரணமாக டயாலிஸிஸ் சிகிச்சையில் ஒரு நோயாளி படுக்கையில் இருக்க வேண்டும். கனத்த பெரிய டயாலிஸிஸ் கருவி சுமார் 5 மணி நேரம் அவருக்குப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது நோயாளிக்கு ஒரு பெரிய சுமை; கட்டிப் போட்டது போல அவர் எங்கும் நகர முடியாது; பிறரைச் சந்திப்பதற்கும் வெட்கமான ஒரு சூழ்நிலை; மேலும் மிகுந்த

---

## கருவில் வளரும் குழந்தைக்கு அறுவைச் சிகிச்சை!

பிறக்கப் போகும் குழந்தைக்கு மூளை பாதிப்பு ஏற்படாமல் இருக்க இந்த முன்னெச்சரிக்கையான பாதுகாப்பு அறுவைச் சிகிச்சை ''வளரும் கரு அறுவை சிகிச்சை'' உலகிலேயே முதல் முறையாக அமெரிக்காவில் நடந்துள்ளது.

டென்வரில் 26 வயது கர்ப்பிணியின் 7 மாத கருவுக்கு இந்த அறுவைச் சிகிச்சை நடந்துள்ளது.

ஜூலை 29 ஆம் தேதி பிறக்கவிருந்த குழந்தைக்கு ஏப்ரல் 29 ஆம் தேதி அறுவைச் சிகிச்சை நடந்தது.

வளரும் கருவின் மூளையில் நீர் சேராமலிருக்க அறுவைச் சிகிச்சை செய்யப்பட்டு ஒரு சிறிய குழாய் பொறுத்தப்பட்டுள்ளது.

தாயின் அடி வயிற்றைக் கிழித்து கருப்பையில் வளரும் குழந்தையின் மண்டையோட்டில் ஊசி மூலம் தொளை போட்டுக் குழாய் சொருகப்பட்டது

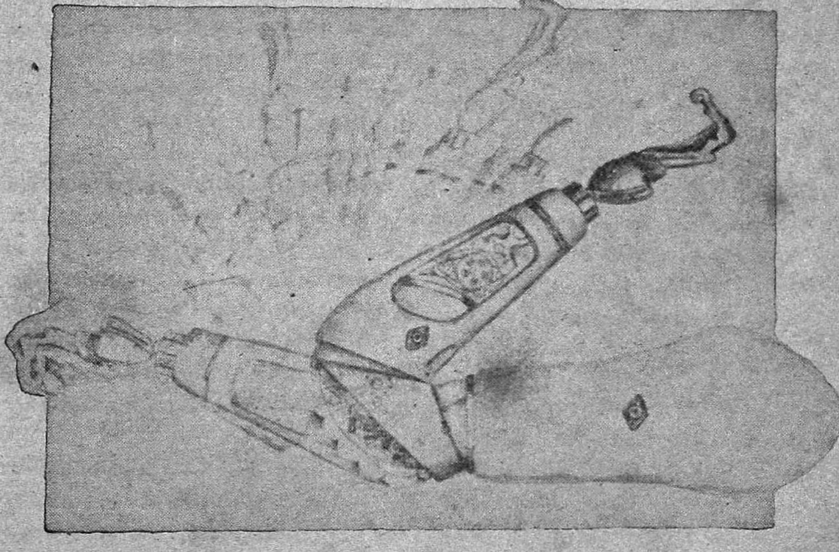
7 பேர் கொண்ட மருத்துவ வல்லுநர்கள் குழு இந்த அறுவைச் சிகிச்சை அற்புதத்தை நிகழ்த்தியது.

எக்ஸ்-ரே மூலம் குழந்தையின் மூளையைப் படம் பிடித்தால் மூளைப் பாதிப்பு ஏற்படும் என்று, உயரதிர்வு ஒலி அலைகள் முறை மூலம் மூளை படம் பிடிக்கப்பட்டுப் பின்னர் அறுவைச் சிகிச்சை நடத்தப்பட்டது.

---

களைப்பைக் கொடுக்கக் கூடியது. WAK என்பது ஒரு சூட்கேஸில் அடங்கக் கூடியது. எடை 3.6 கிலோ தான். எங்குவேண்டுமானாலும் எவ்வளவு தூரமானாலும் எடுத்துச் செல்லலாம். இதனை வடிவமைத்தவர் ஸ்டீபன் ஜாக்கப்ஸென் (Stephen Jacobsen) என்பவர்.

ஸ்டீபன் WAKஐ மட்டுமல்ல வேறு ஒரு புரட்சிகரமான செயற்கை உறுப்பையும் கண்டுபிடித்திருக்கின்றார். அது ஒரு செயற்கைக் கை ஆகும். இது ஒரு சாதாரணமான செயற்கைக் கை அல்ல. மிகுந்த நுட்பத்துடன் செய்யப்பட்ட ஒன்றாகும். இதில் வளைந்து கொடுக்கக் கூடிய பிளாஸ்டிக் இழைகள் பொதிந்துள்ளன. இவை இயற்கையான தசை நார்களைப் போலவே இயங்குபவை. இயற்கைக் கையை இயக்குவதற்கு 30 தசைகள் இயங்குகின்றன. அத் தசைகள் ஒவ்வொன்றின் வேலை என்ன என்பதைக் கண்டறிந்து அதே போன்ற அமைப்பைப் பிளாஸ்டிக் இழைகளைக் கொண்டு இதில் அமைத்துள்ளார். அடுத்து கையை இழந்தவர்களின் தோள்பட்டைப் பகுதியிலிருந்து கைக்கு வரும் மின் குறிகளை வரைபடமாக வரைந்து கொண்டு அதே போன்று செயற்கைக் க்கையிலும் மின் குறிகள் செல்லும் வகையில் தோள்பட்டையை ஒட்டிய செயற்கைக் கையின் பகுதியில் எலெக்ட்ரோடுகளைப் பதித்து வைத்தார். கடைசியாக,செயற்கைக்கையின் முடிவில் பெருவிரல், ஆள்காட்டி விரல் ஆகிய இரண்டிற்கும் இணையான மூட்டுக்களையுடைய கொக்கிகளைப் பொருத்தினார். இவ்வளவு தானா? கைக்கு அழகு வேண்டுமே? அதற்கென அழகான ஒரு கையுறை ஒன்றையும் செய்தார். இதனை அணிந்து கொண்டால் செயற்கைக் கை என்று எவரும் சொல்லமாட்டார்கள். அவ்வளவு கச்சிதமாக



படம்: 1. செயற்கைக் கை

இயற்கையாகத் தோன்றும். அது மட்டுமல்ல இதனை அணிந்திருப்பவர் தான் என்ன நினைக்கின்றாரோ அதற்கேற்ற வகையில் இது இயங்கும் தன்மையுடையது. நுணுக்கமான வேலைகளையும் இது செய்யும். சுமார் 2 கிலோ எடையுள்ள பொருள்களைக் கையாளுவதற்கும் இதனால் முடியும்; சுமார் 25 கிலோ எடையுள்ள பொருளைத் தாங்கும் சக்தியும் கொண்டது. (படம் : 1)

இதற்கிடையில் இன்னொரு அற்புதமான கருவி ஒன்றைப் படைத்திருக்கின்றனர். 'சூப்பர் புரோப்' (super probe - உடலினுள் இருக்கும் இரசாயனப் பொருள்களின் அளவையும் நடமாட்டத்தையும் அறிந்து உணர்த்தும் கருவி) என்ற உள்ளுடல் தணிக்கைக் கருவி ஆகும். இது மிகச் சிறியது. சுமார் 1 மி. மீ. அகலமே உள்ளது. இதனுள் நுண்ணிய ஒருங்கிணைந்த மின்னோட்டச் சுற்றுகள் உள்ளன. இதனைக்கையிழந்தவரின் கையினுள் பதித்து விடலாம். இது அவரது இரத்தத்திலுள்ள இரசாயனங்களைத் துல்லியமாக உணர்ந்து அறிவிக்கக் கூடியது. முக்கியமாக ஹைட்ரஜன், பொட்டாசியம், கால்சியம் அயான்களை இது மிகத் துல்லியமாக உணரக் கூடியது. இதர இரசாயனப் பொருள்களையும், உயிர் எதிர்ப் பொருள்களையும், என்சைமுகளையும் உணர்ந்து அறிவிக்கும் கருவியாக வருங்காலத்தில் இது பயன்படும்.

ஸ்டான்லி மாஸ் (Stanley Mass) என்ற எலெக்ட்ரானிக் பொறியியல் அறிஞர் இத்தகைய உள்ளுடல் தணிக்கைக் கருவிகளைச் செய்வதில் முன்னோடியாகத் திகழ்கின்றார். இத்தகைய தணிக்கைக்கருவிகளைக் கொண்டு கம்ப்யூட்டரின் உதவியுடன் நோயாளியின் இரத்தத்திலுள்ள இரசாயனப் பொருள்களின் சமநிலையை நிலைநாட்ட முடியும். இதில் கண்ணுக்குத் தெரியாத ஜவ்வுகள் உள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட அயானைக் கட்டுப்படுத்தும். அயான்களை உணர்ந்து மின் நிலையைச் சரிப்படுத்தும் ட்ரான்சிஸ்டர்க்ளும் தணிக்கைக் கருவிகளில் அமைந்திருப்பதால் ஜவ்வுகள் அதற்கேற்ற வகையில் பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுத்து அனுமதிக்கின்றன. இதனால் நோயாளியானவர் பலவித வேதனையான பரிசோதனைகளுக்கு ஆளாக வேண்டிய அவசியமில்லை.

இத்தகைய தணிக்கைக்கருவிகளின் உதவிகொண்டு இன்னொரு முக்கியமான பயனையும் பெறலாம் என்று ஜிரிஜனடா (Jiri Janata) என்ற மின் இரசாயனவியலறிஞர் கூறுகிறார்.

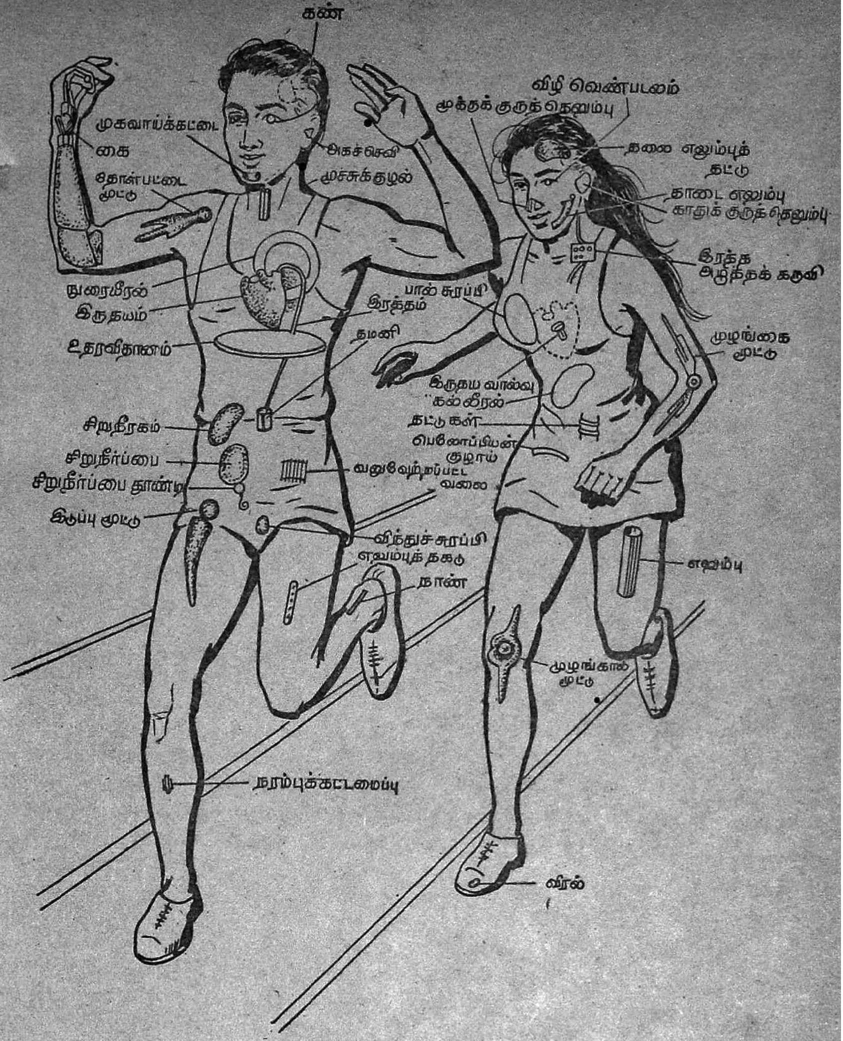
---

## செயற்கைக் குடல்

மனிதனின் வயிற்றிலுள்ள குடல் செய்யும் வேலைகளைச் செய்யும் செயற்கை உறுப்பை ஜப்பானில் டெய்கின்லிட் என்ற கம்பெனி தயாரித்து விற்பனைக்குக் கொண்டு வந்துள்ளது. இத்தயாரிப்பை ஜப்பானிய அரசு ஏற்கனவே அங்கீகரித்துள்ளது. ஓர் ஆண்டுக்கு 2000 முதல் 3000 செட்கள் விற்பனையாகும் என்று இக்கம்பெனி எதிர்பார்க்கிறது.

ஒரு சிலிண்டர் உருவத்திலுள்ள இந்தச் செயற்கைக் குடல் 570 கிராம் எடையுள்ளது. குடல் பாகங்களிலிருந்து தேவையற்ற கழிவுப் பொருள்களை இது அகற்றிவிடும். இரசாயன உரம் உபயோகித்துப் பயிர் செய்யப்படுவதால் ஏற்படக்கூடிய நஞ்சையும் இது அகற்றிவிடுகிறது. சென்ற ஆண்டு இந்தக் கம்பெனி செயற்கைச் சிறுநீரக விற்பனையை 6,000 லிருந்து 25,000 செட்டுகளாக அதிகரித்துள்ளது.

---

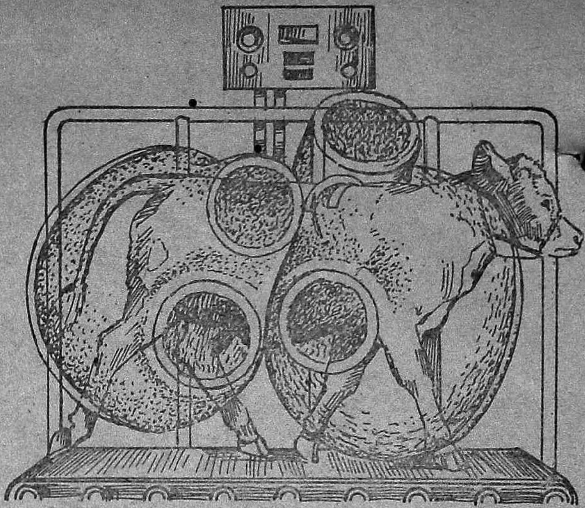



படம் : 2. மனித உடலிலுள்ள அத்தனை உறுப்புகளுக்கும் செயற்கை உறுப்புகளை விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்துள்ளனர். அவ்வுறுப்புகளை இப்படத்தில் காணலாம்.

அது என்னவென்றால் நோய்த் தடுப்பாற்றலை முன் கூட்டியே நிர்ணயித்து விடலாம் என்பதாகும். உடலில் எந்தெந்த ஆன்ட்டிஜென்களுக்கு எதிர்ப்பொருள் உள்ளன என்பதை உணர்ந்து தணிக்கைக் கருவிகள் அறிவிக்கும். இதனை டாக்டர்கள் எச்சரிக்கையாக எடுத்துக் கொண்டு நோயாளிக்குத் தகுந்த சிகிச்சையை மேற்கொள்ள முடியும்.

செயற்கைக்கண், செயற்கைச்செவி ஆகியவையும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுக் கொண்டிருக்கின்றன. கண்ணிழந்தவர்களின் விழிப்பகுதியில் கண்ணாடி விழிகளைப் பதித்து அதனுள் சிறு காமிராக்களை வைத்து

அவற்றிலிருந்து கிடைக்கும் பிம்பத்தை ஒரு குட்டி கம்ப்யூட்டர் கருவிக்கு அனுப்பி பிம்பத்தின் வரி வடிவம், நிறம் ஆகியவற்றிற்கேற்றவாறு ஒளியுணர் வளையங்களானது (phosphenes) கம்ப்யூட்டரிலிருந்து மின் கம்பிகள் வழியாக பெருமூளையின் ஒவ்வொரு கதுப்பிலுமுள்ள பார்வைப்பகுதியில் பதிக்கப்பட்ட 256 எலெக்ட்ரோடுகளுக்குச் (இரு கதுப்புகளிலும்சேர்த்து மொத்தம் 512 எலெக்ட்ரோடுகள்) சென்று அங்குபார்வை உணர்வை ஏற்படுத்துகின்றன. இதனை, ஒரே மூச்சில் படிக்கத் தொல்லையாக இருக்கின்றதா ? படிப்பதற்கே தொல்லை என்றால் இந்தச் சாதனையை நிகழ்த்த விஞ்ஞானிகள் எவ்வளவு தொல்லைப் பட்டிருப்பார்கள்? இந்தச் சாதனையைத் தொடங்கி வைத்தவர் பிரிட்டனைச் சேர்ந்த கில்ஸ் பிரிண்லி (Giles Brindley) என்பவர். அடுத்து இதனை வெற்றி நிலைக்குக் கொண்டு வந்தவர்கள் உட்டா பல்கலைக்கழகத்து நரம்புச் சிகிச்சை நிபுணரும், நிர்வாகியுமான வில்லியம் டோபெல் (William Dobelle), அதே பல்கலைக் கழகத்தைச் சேர்ந்த மைக்கேல் லாடிஜோவஸ்கி (Michael Mladejovsky) மற்றும் அவர்களுடன் பணியாற்றும் ஆராய்ச்சியாளர் குழுவுமாகும்.



படம்: 3. 6 மாத கன்றுக்குச் செயற்கை இருதயம் பொருத்தப்பட்டுப் பரிசோதனை செய்யப்படுகின்றது.

இதே போன்று செயற்கைச் செவி கண்டுபிடிப்பதிலும் முயற்சிகள் நடைபெற்று வருகின்றன. இதில் எலெக்ட்ரோடுகளை உட்செவியின் நத்தைச் சுருள் குழாயில் (cochlea) பதித்து புறச்செவி, நடுச்செவி வழியாக வரும் ஒலி அலைகளை இவை வாங்கி ஒலியுணர்வுகளாக (audenes) மாற்றி அவற்றை நத்தைச் சுருள் குழாயிலிருந்து செல்லும் நரம்புகள் வழியாக பெருமூளையின் ஒலி மையத்துக்கு அனுப்பி ஒலியைக் கேட்கச் செய்கின்றன. ஆனால், இதில் முழு வெற்றி இன்னும் கிட்டவில்லை. இன்னும் சில ஆண்டுகளில் வெற்றி கிட்டும். செயற்கைச் செவி ஆராய்ச்சியில் மேலே சொன்ன மைக்கேல் லாடிஜோவஸ்கி முழு முயற்சியுடன் ஈடுபட்டுள்ளார்.

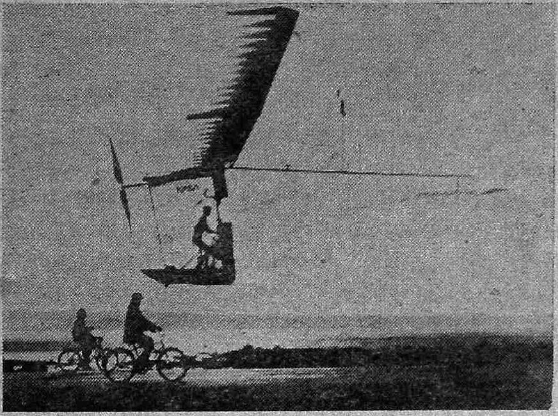
இவை மட்டுமல்ல செயற்கை இரத்தக் குழாய்கள், செயற்கை நரம்புகள், தோல், எலும்புத்தகடுகள், மூட்டுகள், நாண்கள் இன்னும் இவை போன்ற பிற உடலுறுப்புகளும் செய்வதில் ஆராய்ச்சியாளர்கள் தீவிரமாக முனைந்துள்ளனர் (படம் 2)

இவற்றிற்கெல்லாம் சிகரம் வைத்ததுபோல செயற்கை இருதயம் செய்வதில் விஞ்ஞானிகள் முழுமூச்சுடன்

இறங்கியுள்ளனர். பல்வேறு வித மான செயற்கை இருதயங்கள் இன்று பரிசோதனையிலுள்ளன. செயற்கை இருதயத்திலுள்ள பிரச்சினையெல் லாம், அது என்ன பொருளினால் செய்யப்பட வேண்டும், அதனை இயக்கும் கருவி, சக்தி எந்த விதமாக அமைய வேண்டும், அதனைமுதலில் கன்று போன்ற விலங்குகளுக்குப் பொருத்திப் பரிசோதனை செய்யும் போது (படம் 3) அவ்விலங்கு கள் எவ்வாறு பயனடைகின்றன என்பதைக் கண்காணிப்பது என் பவை ஆகும். இத்தகைய ஒரு செயற்கை இருதயமானது எல்லா விதத்திலும் சிறப்பாக அமைந்து விட் டால் ஆண்டு ஒன்றுக்கு சுமார் 50,000 இருதய நோயாளிகளின் உயிர் காப்பாற்றப்படும். அந்த நாள் தொலைவில் இல்லை. □

செயற்கை இருதயம் பற்றி மே 81 இதழில் வெளியான செயற்கை இருதயம் என்ற கட்டுரை காண்க.

## சூரிய ஆற்றலினால் இயங்கும் வானூர்தி



1980-ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்டு மாதம் 7-ஆம் தேதி சூரிய ஆற்றலினால் இயங்கும் முதல் வானூர்தி பறக்கவிடப்பட்டது. டாக்டர் பால் மேக்ரீடி (Dr. Paul Maccready) வடிவமைத்த இந்த வானூர்தி ஏறத்தாழ 3 கி.மீ. தொலைவு அவராலேயே இயக்கப்பட்டுப் பறந்தது. ''காஸமர் பெங்குவின்'' (Cossamer Penguin) என்னும் இவ்விமானம் மிகவும் குறைந்த எடையுடையது. ரோஜர்ஸ் (Rogers) என்னும் உலர்ந்த ஏரியின் மேல் 14 நிமிடம், 23 வினாடிகள் பறந்த இவ்வானூர்தி அடிக்கடி தரையைத் தொட நேரிட்டாலும் அதிகபட்சமாக சுமார் 3 கி. மீ. தொடர்ந்தாற்போல் பறந்தது. 2 மீட்டர் உயரத்தில் பறந்த இவ்வானூர்தி அடைந்த வேகம் மணிக்கு 24 கி. மீ. ஆகும்.

22 மீட்டர் விரிந்த இறக்கைகளுக்கு மேலே, 2 கி. கி. எடையுள்ள சூரிய மின் மாற்றிகள் (solar cells) பரப்பப்பட்டுள்ளன. வலவனின் (pilot) இருப்பிடத்தில் ஒரு மின் மோட்டாரும், சுழற்சியைக் குறைக்க கியர்களும் அமைந்துள்ளன. சூரிய ஆற்றல் சூரிய மின் மாற்றிகளினால் மின்னாற்றலாக மாற்றப்பட்டு, சுமார் 5 செ. மீ. விட்டமும், 10 செ. மீ. நீளமும் உள்ள மிகச் சிறிய மின்மோட்டாரை சுழலச் செய்கிறது. இந்த மோட்டார் வானூர்தியின் பின்புறத்திலுள்ள தள்ளும் காற்றாடியை (propeller) சுழலச் செய்து வானூர்தியைப் பறக்க வைக்கிறது. அதனுடைய எல்லா பாகங்களும் சேர்ந்து மொத்த எடை 31 கி. கி. தான்.

விமானம் சமநிலையில் பறந்து கொண்டிருக்கும் போது தேவைப்படும் இயக்க ஆற்றல் சுமார் 0.45 ஆர்ஸ்பவர் (335 வாட்ஸ்) இவ்விமானத்தில் சூரிய மின்மாற்றிகளைத் தவிர வேறு மின்கலங்கள் கிடையாது. ஆகவே இது சூரிய ஆற்றலினால் மட்டுமே இயங்குகிறது. இந்த வானூர்தி ஒரு ஆய்வுப் பொருளாகவே வடிவமைக்கப்பட்டதாகும்.

வெயில் வானூர்தியினைக் கொண்டு இங்கிலீஷ் கால்வாயைக் கடக்க வேண்டுமென கலிபோர்னியா விமானி திரு. ஸ்டீபன் என்பவர் முயன்றார். ஆனால் அவர் முயற்சி வெற்றி பெறவில்லை. அந்த வானூர்தியினால் போதிய உயரமான 1800 மீட்டர் உயரத்தினை எட்ட முடியவில்லை. எனவே பிரான்சில் உள்ள சான்டியூல் என்ற ஊர் அருகே வயல்வெளியில் வானூர்தியை இறக்கினார். ''சோலார் சேலஞ்சர்'' என்ற வானூர்தியை வடிவமைத்துச் செயல்படுத்திக் காட்டிய டாக்டர் பால் மேக்ரீடி என்பாரும் அறிவியல் அறிஞர்களும் குறை போக்கி நிறைகாணும் காலம் சேய்மையில் இல்லை என்பது மட்டும் தெளிவு.

டாக்டர் அ. சண்முகசுந்தரம்

# அமரர் திரு. எல்லப்பா - ரங்கம்மாள் நினைவு கலைக்கதிர் •கட்டுரைப் போட்டி

•

அமரர்கள் எல்லப்பா-ரங்கம்மாள் ஆகியோரின் நினைவாக அவர்தம் மகனார் திரு. இ. வெங்கடேசுலு (முன்னாள் தலைமையாசிரியர்) அவர்கள் கட்டுரைப் போட்டி ஒன்றினைக் கலைக்கதிர் வாயிலாகக் கீழ்க்கண்ட விதிகளின்படி நடத்திப் பரிசுகள் நல்க முன்வந்துள்ளார். தமிழ்நாட்டில் உள்ள அனைத்து உயர்நிலைப் பள்ளிகள், மேல்நிலைப் பள்ளிகள் ஆகியவற்றில் *10, 11, 12* **ஆகிய வகுப்புகளில் கற்கும் மாணவ மாணவியர் பங்குபெற்றுப் பயனடைவார்களாக !**

**ஜி. வரதராஜ்,**
**ஆசிரியர், கலைக்கதிர்**

**விதிகள் :**

1. கீழ்க்கண்ட பொருள்களில் ஏதேனும் ஒரு தலைப்பில் முழுக் காகிதத்தில் (foolscap) ஒரு பக்கத்திற்கு 200 சொற்கட்கு மேற்படாமல், 8 பக்க அளவில் எழுதி, கட்டுரை யாரால் எழுதப்பட்டது என்பதற்குக் கட்டுரை எழுதிய மாணவன் கற்கும் பள்ளித் தலைமை ஆசிரியரின் சான்று பெற்று இணைத்து, *30—8—81*-**க்குள் ஆசிரியர், கலைக்கதிர், பூ. சா. கோ. அறநிலையம், கோயம்புத்தூர்**-*641 004* **என்ற முகவரிக்கு அனுப்ப வேண்டும்.**

*தலைப்பு :* **காந்தியடிகள் காண விரும்பிய இளைஞர் சமுதாயம்**
**காந்தியடிகள் காண விரும்பிய பொருளாதார அமைப்பு**
**காந்தியடிகள் காண விரும்பிய பாரதம்**

2. முதற் பரிசு ரூ. 750/-
இரண்டாம் பரிசு ரூ. 600/-
மூன்றாம் பரிசு ரூ. 450/-

3. தேர்வுக் குழுவின் முடிவே இறுதியானது.

4. தேர்வு பெறாக் கட்டுரைகள் திருப்பி அனுப்பப் பெறா. போட்டி பற்றிய கடிதப் போக்குவரத்து வைத்துக் கொள்ளப்படமாட்டாது. 5. தேர்வு பெறும் கட்டுரைகள் கட்டுரை ஆசிரியரின் படத்தோடு முறையே அக்டோபர், நவம்பர், டிசம்பர் கலைக்கதிர் இதழில் வெளியிடப் பெறும். 6. கட்டுரை அனுப்பும் உரையின் மேல் எல்லப்பா—ரங்கம்மாள் நினைவுக் கட்டுரைப் போட்டி எனக்குறிப்பிடல் வேண்டும். 7. கட்டுரை ஆசிரியர் பெயர், பள்ளி முகவரி, வீட்டு முகவரி ஆகிய விவரங்களைத் தனித் தாளில் எழுதி கட்டுரையோடு இணைத்து அனுப்ப வேண்டும். எக்காரணத்தைக்கொண்டும் கட்டுரையில் இவ்விவரங்களை எழுதக் கூடாது. 8. போட்டியின் முடிவு கலைக்கதிர் வாயிலாக வெளியிடப்படும்.

# சீனப் பழமொழிகளும் கட்டுக் கதைகளும்

திருமதி ராணி சின்னத்தம்பி,
பி ஏ: (ஹானர்சு)

பழமொழிகள், கர்ண பரம்பரைக் கட்டுக்கதைகள் ஆகியன ஒரு நாட்டு மக்களின் கலாசாரத்தைப் பிரதிபலிக்கின்றன. மொழிக்கு வலிவும் வனப்பும் ஊட்டுகின்றன. அவற்றைப் பாவித்து ஒரு செய்தியை மிகவும் தெளிவாகவும் வற்புறுத்தியும் கூற முடியும். நீண்ட வாதப் பிரதிவாதங்களாலும் கட்டுரைகளாலும் பெற முடியாத பலனைச் சில வேளைகளில் ஒரு சிறிய பழமொழியால் பெற்றுவிட முடியும். ஒரு சிறிய எடுத்துக்காட்டு:

என்னுடைய நீண்ட கால நண்பர் ஒருவர் தமிழ் மக்களைக் குறைத்து மதிப்பிடுவதும் கேலி செய்வதுமான வழக்கத்தைக் கொண்டு இருந்தார். தமிழர் கருமிகள், சொத்து சேகரிப்பவர்கள், நகை விரும்பிகள், பழமைவாதிகள் என்று சந்தர்ப்பம் வரும் போதெல்லாம் இந்தப் பிறமொழி நண்பர் கூறிவந்தார். பண்பு காரணமாக நானும் அதைச்சகித்து வந்தேன். என்னுடைய மறைமுகமான எதிர்வாதங்களை அவர் புரிந்து கொள்ளவில்லை அல்லது புரிந்தும் உணர்ந்து கொள்ளவில்லை. இறுதியில் இனிமேலும் பொறுக்க முடியாத கட்டத்தில் "குட்டக் குட்டக் குனிபவன் மடையன், குனியக் குனியக் குட்டுபவன் அதைவிட மடையன்" என்ற தமிழ்ப் பழமொழியைக் கூறி வைத்தேன்.

அதன் விளைவை நேரில் இருந்து பார்த்திருக்க வேண்டும். முகம் சிவந்தது; உதடு நடுங்கியது; என்ன பேசுவதென்றே அவருக்குத் தெரியவில்லை. சற்று நேரத்தில் எங்கள் இல்லத்திலிருந்து சென்று விட்டார். பின் நாங்கள் பழையபடி நண்பர்கள் ஆகிய போதுதான் அன்று மிகுதியும் உணர்ச்சி வசப்பட்டதாக அவர் கூறினார். அத்தகைய பேச்சை அவர் மீண்டும் எடுப்பதில்லை.

பழமொழியின் சக்தியைக் காட்டத்தான் இந்த எடுத்துக்காட்டு.

நீண்ட வரலாறும் நாகரிகமும் உடைய சீன மக்களின் பேச்சிலும் எழுத்திலும் ஏராளமான பழமொழிகளும் கட்டுக்கதைகளிலிருந்து தோன்றிய சொற்றொடர்களும் பழக்கத்தில் இருக்கின்றன.

சீனாவில் பழமொழிகளுக்கு இரண்டாயிரத்துக்கு மேலான ஆண்டுக்கால வரலாறுண்டு. கி. மு. 8-ஆம் நூற்றாண்டுக்கும் 3-ஆம் நூற்றாண்டுக்கும் இடையில் தோன்றிய சில வரலாற்றுப் புத்தகங்களில் பழமொழிகள் தொகுக்கப்பட்டு அவற்றுக்கு விளக்கக் குறிப்புகள் அளிக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

பழைய சீனாவில் நிலப் பிரபுத்துவ அமைப்பின் அநீதிகளையும் அசமத்துவங்களையும் விளக்கும் பழமொழிகள் பலவற்றை மக்கள் உருவாக்கினர். நமது "ஏழை அழுத கண்ணீர் கூரிய வாளை ஒக்கும்" என்ற பழமொழி போல உதாரணத்துக்கு "ஏழை கண்ணீர் செல்வர் உணவு", "செல்வர்களின் ஒரு நாள் விருந்து

ஏழைகளின் அரை ஆண்டு உணவு'' ஆகிய சீனப் பழமொழிகளைக் குறிப்பிடலாம்.

வேறு சில பழமொழிகள் விவசாயிகள் தமது வேலைபாற் கொண்டுள்ள அன்பையும் நாட்டு வாழ்க்கையையும் பற்றிப் பேசுபவை. "வாழ்வின் எல்லா வேலைகளிலும் விவசாயமே முதலிடம் வகிக்கின்றது'', "விவசாயிகள் இன்றேல் சக்கரவர்த்தி பட்டினி கிடக்க வேண்டும்" ஆகியன இத்தகையவை. நமது ஔவையாரின் "உழுது உண்டு, வாழ்வதற்கு ஒப்பு இல்லை கண்டீர், பழுது உண்டு, வேறு ஓர் பணிக்கு'' என்ற பாடலையும் "உழுதுண்டு வாழ்வாரே வாழ்வார் மற்றெல்லாம் தொழுதுண்டு பின் செல்வார்" என்ற குறளையும் இப்பழமொழிகள் நமக்கு நினைவூட்டுகின்றன.

இன்னொரு சீனப் பழமொழி வீணில் உண்டு களித்திருப்போரை நிந்தனை செய்கின்றது. ''சோம்பலாண்டிகளைக் குளிர் வருத்தும், பட்டினி வாட்டும்" என்று அது கூறுகின்றது.

சீன விவசாயிகள் கூட்டு முயற்சியில் எப்பொழுதும் பெரு நம்பிக்கை உடையவர்கள். அவர்கள் ஐக்கியப்பட்டு ஒருவருக்கொருவர் உதவி வாழ்ந்து வந்துள்ளனர்.

''ஒரு மூங்கில் கழி இலேசாக வளைகின்றது. ஆனால் மூன்றிழை பட்டு நூலை இலேசாக அறுக்கமுடியாது'', ''ஒரு குடும்பம் ஆலயம் ஒன்றைக் கட்டிவிட முடியும், தனி ஒருவர் பாலம் ஒன்றைக் கட்டிவிட முடியாது'' ஆகிய பழமொழிகள் இதனை எதிரொளிக்கின்றன. "எறும்புகள் கூட ஐக்கியத்துடன் உழைத்து மலை ஒன்றை நகர்த்தி விட முடியும்" என்ற சீனப் பழமொழியும் இந்த வகையைச் சேர்ந்ததே. இவை "அடம்பன் கொடியும் திரண்டால் மிடுக்கு" என்ற தமிழ்ப் பழமொழியை நினைவூட்டுகின்றன அல்லவா?

சில சீனப் பழமொழிகள் பல நடைமுறையின் முக்கியத்துவத்தை வற்புறுத்துகின்றன. "அடித்தால் தவிர மணி நாதமெழுப்பாது'', "பார்ப்பது கேட்பதிலும் மேலானது, செய்வது பார்ப்பதிலும் மேலானது'' ஆகியன அவற்றுள் சில.

விவசாயம், புவியியல், வானவியல், காலவியல், மருத்துவவியல் ஆகியன பற்றிய பொது மக்களின் விவேகத்தை எதிரொளிக்கும் சீனப் பழமொழிகள் பலவுண்டு. ''விவசாயத்தில் விந்தை கிடையாது, உரமும் ஆழமான உழவும்தான் தேவை", ''உண்டிக்குப் பின் நடக்கும் ஒருவர் மருந்துக் கடைக்கு நடக்கத் தேவையில்லை'' ஆகியன இரண்டு எடுத்துக் காட்டுக்களாகும்.

சீன கர்ண பரம்பரைக் கட்டுக் கதைகளுக்கும் ஆயிரம் ஆயிரம் ஆண்டுக் கால வரலாறுண்டு. சுருக்கமும் செறிவும் இக்கட்டுக் கதைகளின் சிறப்பாகும். கட்டுக்கதைகள் செய்திகளை மிகைப்படுத்திக் கூறுகின்றன; ஒன்றைக் கூறி வேறொரு பொருளை வழங்குகின்றன; சிறியதாகத் தோன்றுவதனை வைத்து முக்கியமானதை விளக்கிக் கூறுகின்றன; கடந்த கால வரலாற்றை வைத்துச் சமகாலத்தைப் பகுத்தாராய்கின்றன. பொதுவாகக் கட்டுக்கதைகளில் மனிதருக்குப் பதில் மிருகங்கள் இடம் பெறுகின்றன. சீன வாய் மொழியிலும் இலக்கியத்திலும் பழக்கமான பல கவர்ச்சிகரமான சொற்றொடர்கள்

கட்டுக்கதைகளிலிருந்து எடுக்கப் பட்டுள்ளன.

இப்பொழுது சில கட்டுக்கதை களையும் அவற்றிலிருந்து தோன்றிய சொற்றொடர்களையும் இந்தச் சொற்றொடர்களின் தற்போதைய பொருளையும் பார்ப்போம்.

முன்னொரு காலத்தில் பள்ளிப் பையன் ஒருவன் வீதியில் விளையாடிக் கொண்டிருந்தபோது கிழவி ஒருத்தி இரும்புக் குழவி ஒன்றைக் கல்லொன்றில் தேய்த்துக் கொண்டிருப்பதைக் கண்டான். ஆவல் தூண்ட அப்பையன், என்ன செய்து கொண்டிருக்கிறீர்கள் என அக்கிழவியைக் கேட்டான். நான் இந்தக் குழவியைத் தேய்த்துத் துணி தைப்பதற்கான ஊசியாக்கப் போகின்றேன் என்று கிழவி பதிலளித்தாள். பையன் சிரித்துக்கொண்டே "இது ஒரு பெரிய குழவி, அதனை எப்படி ஊசியாகத் தேய்க்கப் போகின்றாய்?" என்று கேட்டான். "பெரிதென்றாலும் பரவாயில்லை. இன்று தேய்ப்பேன், மீண்டும் நாளை தேய்ப்பேன், நாளை மறுநாளும் தேய்ப்பேன். தினமும் குழவி சிறிதாகும். ஒரு நாள் அது ஊசியாகும்" என்று பதில் வந்தது. பையன் பதிலைப் புரிந்து கொண்டு பள்ளி சென்றான்.

மக்கள் மத்தியில் பரவலான இந்தச் சீனக் கட்டுக்கதையிலிருந்து முயற்சி திருவினையாக்கும் என்று பொருள்படும் "ஒரு உரலை ஊசியாகத் தேய்க்கலாம்'' என்ற பிரபல்யமான சீனப் பழமொழி தோன்றியது.

"அடிமேல் அடி அடித்தால் அம்மியும் நகரும்" என்ற தமிழ்ப் பழமொழியின் பொருளும் இதுதானே.

ஒரு ஜோடி செருப்பு வாங்குதல் என்ற கதையைப் பார்ப்போம்.

செங் மாநிலத்தில் இருந்த ஒருவன் தனக்குப் புதிய செருப்பு வாங்கத் தீர்மானித்தான். அவன் தனது பாத அளவை எடுத்தான். ஆனால் சந்தைக்குப் போன போது அந்த அளவை எடுத்துச் செல்ல மறந்துவிட்டான். தான் தேடிய செருப்பைக் கண்டதும் "ஐயோ, அளவைக் கொண்டு வர மறந்துவிட்டேனே!'' என்று அவன் சடுதியாகக் கத்தினான்.

அளவை எடுத்துவர அவன் வீட்டுக்கு விரைந்து சென்றான். ஆனால் அவன் திரும்பிவந்த போது சந்தை முடிந்து விட்டது. அவன் செருப்பு வாங்க முடியவில்லை.

''செருப்பை ஏன் போட்டுப் பார்க்கவில்லை" என்று அங்கே நின்ற ஒருவன் கேட்டான்.

''எனக்கு அடிமட்டத்தின் அளவில் தான் கூடுதல் நம்பிக்கை" என்று அவன் கூறினான்.

"வாளைக் கண்டுபிடிக்க படகில் அடையாளம் கீறுதல்" என்ற கதை வருமாறு.

ஒருவன் படகொன்றில் நதியைக் கடந்து கொண்டிருந்தான். அப்பொழுது அவனுடைய வாள் நீருக்குள் விழுந்து விட்டது. உடனே அவன் படகின் பக்கத்தில் அடையாளம் ஒன்றைக் கீறினான்.

ஏன் என்று ஒரு பயணி கேட்டார்.

''அந்தப் பக்கத்தில்தான் எனது வாள் விழுந்தது. படகு நகர்ந்ததும் நான் நீருக்குள் பாய்ந்து வாளைக் கண்டுபிடிப்பேன்" என்று அவன் கூறினான்.

பேரீச்சம் பழத்தை முழுதாக விழுங்குதல் என்ற கதை பின் வருமாறு.

முன்னொரு காலத்தில் ஒரு முட்டாள் இருந்தான். "பேரிப் பழம் பல்லுக்கு நல்லது மண்ணீரலுக்குக் கூடாது, பேரீச்சம்பழம் மண்ணீரலுக்கு நல்லது, பல்லுக்குக் கூடாது" என்று யாரோ சொல்வதை அவன் கேட்டான். அவன் சற்று நேரம் யோசித்து பின் "இன்றுமுதல் நான் பேரிபழத்தைச் சாப்பிடும் போது அதைச் சப்புவதுடன் நிறுத்திக் கொள்வேன். விழுங்க மாட்டேன். பேரீச்சம் பழத்தைச் சாப்பிடும்போது அதனை முழுதாக விழுங்குவேன்'' என்று கூறினான்.

புலியின் பலத்தால் நலன் பெற்ற நரி என்ற இன்னொரு கதை.

இரைதேடிச் சென்ற புலியொன்று நரி யொன்றைப் பிடித்தது. "என்னைச் சாப்பிட்டு விடாதே. தேவலோக அதிபதி என்னை மிருக ராஜாவாக நியமித்து இருக்கிறார். என்னைத் தின்றால் அவருக்குக் கோபம் வரும். நான் கூறுவதை நம்பவில்லையென்றால் என்னுடன் வா. மற்ற மிருகங்கள் என்பால் கொண்டுள்ள பயத்தையும் மதிப்பையும் பார். தவறாது எனக்குப் பின்னால் வா" என்று நரி கூறியது.

இதனை ஏற்றுக் கொண்டு புலி பின்தொடர்ந்து சென்றது. நரியையும் புலியையும் கண்ட மிருகங்கள் அனைத்தும் பாய்ந்து தப்பி ஓடின. தனக்குத்தான் அவை பயந்தோடுகின்றன என்பதை அறியாத புலி நரியின் தந்திரத்தால் ஏமாற்றப் பட்டது.

இந்தக் கட்டுக்கதைகள் எல்லாம் இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முந்தியவை. சிறிய கதைகளாக இருப்பினும் இக்கதைகளில் ஆழமான படிப்பினைகள் உண்டு. ஒரு ஜோடி செருப்பு வாங்கப்போன செங் மாநிலத்து மனிதன் தனது காலைவிட அளவிலேயே நம்பிக்கை வைத்தார். அளவென்பது உண்மையின் பிரதிபிம்பம் என்பதை அவன் மறந்தான். யதார்த்த நடைமுறையை உதாசீனம் செய்து தத்துவத்தை மாத்திரம் நம்புவோரைக் கேலி செய்ய "செங் மாநிலத்து மனிதன் செருப்பு வாங்குதல்'' என்ற பழமொழி பொதுவாக பழக்கத்தில் உள்ளது. வாளைக் கண்டுபிடிக்கப் படகில் அடையாளம் கீறுவது என்பது, செய்திகள் தனிப்பட்டவை, மாறானவை நிலையானவை என்று கருதுவோரைக் கேலி செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. யோசிக்காமல் அவசரமாக வாசிப்போரைக் குறிப்பிடப் ''பேரீச்சம் பழத்தை முழுதாக விழுங்குதல்" என்ற சொற்றொடர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. "புலியின் பலனால் நலன் பெற்ற நரி" என்பது நரியின் கபடத்தையும் புலியின் முட்டாள்தனத்தையும் குறிக்கின்றது. திரைக்குப் பின் சக்திகளைச் சார்ந்திருந்து அப்பாவி மக்களை இம்சிப்போரை வர்ணிக்க இந்தச் சொற்றொடர் இப்பொழுது பயன்படுத்தப்படுகிறது. □

## வினா ??? — விடை !!!

திரு கே. இராமகிருஷ்ணன், கோத்தகிரி

வினா : ஐ. நா. சபையின் கொடியில் ஆலிவ் இடம் பெற்றுள்ளது. அதற்குக் காரணம் என்ன?

டாக்டர் அ. சண்முகசுந்தரம்

விடை : ஆலிவ் இலை சமாதானத்தின் சின்னமாகக் கருதப்படுகிற காரணத்தால் அது ஐ. நா. சபையின் கொடியில் இடம் பெற்றுள்ளது.

# மின் அணு மூக்கு

திரு. கோ. அ. சுப்பிரமணியம்,
பி எஸ்சி;

தொழிலகங்களிலிருந்து வெளிவரும் கழிவு வாயுக்கள், மற்றும் திட திரவக் கழிவுகள், வாகனங்கள் வெளிவிடும் கழிவு வாயுக்கள் ஆகியவைகள் எல்லாம் ஒன்று சேர்ந்து நகரங்களின் சுற்றுப்புறத் தூய்மைக்கேட்டையும், வாயு மண்டலத்தின் தூய்மைக் கேட்டையும் உண்டாக்கி வருகின்றன. இவ்வாறு ஏற்படுத்தப்படும் தூய்மைக்கேடு, உயிரினங்களின் உடல் நலத்தைப் பெரிதும் பாதித்து, மருத்துவர்களால் இனம் கண்டு கொள்ள இயலாத நோய்கள் நாள் தோறும் பெருகி வருகின்றன. இத் தூய்மைக் கேட்டின் நச்சுத் தன்மையின் தரத்தையும் அளவையும் அறிய முடிந்தால், முன் கூட்டியே தடுப்பு நடவடிக்கைகள் எடுத்து நோய்களிலிருந்து உயிர்களைக் காப்பாற்றி விடலாம். இத்தூய்மைக்கேட்டினால் ஏற்பட்டு வரும் அழிவுகள் நாள் தோறும் பெருகி வருவதால் உலகெங்கணும் உள்ள விஞ்ஞானிகள் பல விதமான ஆய்வுகளை மேற்கொண்டு தூய்மைக் கேட்டின் விகிதத்தைக் கணக்கிடும் கருவியை உருவாக்க முயன்றனர்.

இயற்கையின் படைப்பில் மனிதனும், மற்றும் சில உயிரினங்களும் முகர்ந்து உய்த்துணரும் சக்தியைப் பெற்றிருக்கிறார்கள். இவைகளில் குறிப்பாக நாய்கள் மனிதனைவிட முகர்ந்து உய்த்துணரும் சக்தியை மிகுதியாகப் பெற்றிருக்கின்றன. ஆகையால்தான் நாய்களைப் பயன்படுத்தி கொலை, கொள்ளை போன்ற கொடிய குற்றங்களைச் செய்தவர்கள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டு தண்டிக்கப்படுகிறார்கள். இவ்வாறு மாறுபட்ட மோப்பவுணர்வுச் சக்தி விஞ்ஞானிகளின் சிந்தனையைத் தூண்டிவிட்டன. ஆகையால் உய்த்துணரும் கருவியைக் கண்டுபிடிக்க பல ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. இவ் ஆய்வுகளின் பயனாக ஓரளவு சக்திவாய்ந்த கருவிகள் உருவாக்கப்பட்டிருந்தும், மனித உயிர்களின் ஆபத்தைத் தடுக்கும் திறன் விஞ்ஞானிகளின் மன நிறைவுக்கு ஒப்ப அமையவில்லை. மேன்மேலும் தொடர்ந்து ஆய்வுகள் நடத்திக் கொண்டு வருகிறார்கள்.

ஆய்வுகளில் இப்பொழுது முதன்மை பெற்று நிற்பது கனடா நாட்டு அரசின் டொரான்டோ ஆய்வுக் கூடத்தில் உருவாக்கப்பட்டிருக்கும் மின் அணுப்பொறியாகும். இக்கருவி மூலம் சுற்றுப் புறத்தில் மிகமிகச் சிறிய அளவில் கலந்திருக்கும் நச்சுப் பொருள்களை இனம் கண்டறிந்து, அவைகளின் அளவு, தன்மை ஆகியவைகளையும் தெளிவாகக் கணக்கிட்டு அறியமுடிகிறது. இக்கருவியைப் பயன்படுத்தி வாயு மண்டலத்திலும், நீர் நிலைகளிலும் கலந்திருக்கும் நச்சுப் பொருள்களை நூறு நூறாயிரங் கோடியில் ஒருபங்கு கலந்து இருப்பினும் கண்டு கொள்ள முடியும். இக்கருவி தற்பொழுது பல இடங்களில் பயன்படுத்தப் பட்டுத் தடுப்பு நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன.

நயாகரா நீர் வீழ்ச்சியின் இரு கரைகளிலும் ஏராளமான நச்சுத் தன்மை கொண்ட இரசாயனக் கழிவுகள் புதைந்து இருக்கின்றன.

இவைகள் காலப்போக்கில் கசிவு ஏற்பட்டு நீரிலும், காற்றிலும் கலந்து உயிரினங்களுக்கு ஊறு விளைவிக்கும் அபாயம் உள்ளது. இவைகளை ஒரேயடியாகச் சுத்தப்படுத்தி அப்புறப்படுத்துவதும் மிகவும் ஆபத்தான செயல்களாகக் கருதப்படுகின்றன. ஆகையால் நீர்வீழ்ச்சியில் ஓடும் நீரில் கலந்து வரும் நச்சின் அளவை நாள்தோறும் அறிந்து கொள்ள வேண்டிய அவசியம் ஏற்பட்டுள்ளது.

ஆகையால், நீரில் கலந்துள்ள தூய்மைக் கேட்டை அறிய இரண்டு மின் அணுமூக்குகளை வைத்து உடனுக்குடன் கண்டு உணர்ந்து வருகிறார்கள். இதில் ஒன்று நியூயார்க் நகர அரசு அமைத்துள்ள மின் அணு மூக்கு (எலெக்டிரானிக் மூக்கு) ஆகும். இதன் மூலம் பலவிதமான இரசாயனப் பொருள்களைப் பிரித்து இனம் கண்டு கொள்ள இயலாது. ஆனாலும் தூய்மைக் கேட்டின் ஆபத்தை உணர்த்தும் அளவு சக்தி கொண்டுள்ளது. இரண்டாவது கனடா அரசின் டொரான்டோ ஆய்வுக் கூடத்தில் உருவாக்கப்பட்ட மின் அணு மூக்கு ஆகும். இது மிக மிகச் சக்தி வாய்ந்த மின் அணு மூக்கு ஆகும். இதன் மூலம் தண்ணீரிலும், காற்றிலும் கலந்துள்ள நச்சுக்களையும், அவைகளின் தரம், அளவு, தன்மை ஆகியவைகளையும் உடனுக்குடன் கண்டு கொள்ள முடிகிறது.

### கருவி வேலை செய்யும் விதம்

இக்கருவியின் முன் பகுதியில் 10" குறுக்களவும், 3 அடி நீளமும் கொண்ட உருளை வடிவம் கொண்ட மூக்குப்போன்ற அமைப்பு உளளது. இக்குழாய்க்குள் நீர், காற்று ஆகியவைகள் புகுந்து வெளிவருவதால் அவைகளில் கலந்துள்ள நச்சுப் பொருள்களின் இரசாயன அயனிகள் மாற்றம் அடைகின்றன. பின்பு அவைகள் மோப்பம் பிடிக்கப்பட்டுப் பம்பு மூலம் உள்ளே செலுத்தப்படுகிறது. அவ்வாறு செலுத்தும் காற்று ஒரு உலோகத் தகடும், ஒரு உலோக ஊசியும் பொருத்தியுள்ள பகுதியின் இடையே புகுந்து செல்கிறது. இவ் உலோகங்களினூடே அதிக அழுத்த மின் சாரத்தைச் செலுத்தும்போது இடையே செல்லும் காற்றிலுள்ள நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், நீர்மம் ஆகியவைகள் அயனிகளாக மாற்றப்படுகின்றன. இவ்வாறு மாற்றம் பெற்ற அயனிகள் நிறை வண்ணப்பட்டை மானி என்ற கருவிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. இக்கருவியின் உதவியால் அயனிகளின் தன்மை, தரம் ஆகியவைகளுக்கு ஒப்ப கலந்துள்ள பொருள்களையும் அவைகளின் அளவையும் துல்லியமாகக் கணக்கிட முடிகிறது. பொதுவாகவே, நீரில் கலந்துள்ள அயனிகளைப் பத்து லட்சத்தில் இவ்வளவு பங்கு கலந்துள்ளது என்று தான் கூறுவார்கள். ஆனால் இக்கருவியின் மூலம் நூறு, நூறாயிரங் கோடியில் இவ்வளவு பங்கு என்று துல்லியமாகக் கணக்கிட்டுக் கூற முடிகிறது.

### பயன்கள்

தொழிலகங்களில் பலவிதமான நச்சுப் பொருள்கள் கலந்து தொழிலாளியின் உடலுக்கு ஊறு விளைவிக்காமல் இக்கருவி மூலம் தடுத்து விடலாம். மேலும் சில தொழிலகங்களில் குறிப்பாக, புகைப்பட பிலிம் தயாரிப்பு நிலையங்களில் சில குறிப்பிட்ட அயனிகள் குறிப்பிட்ட அளவுக்கு மேல் இருக்கக் கூடாது. அவ்வாறு இருந்து விட்டால் பிலிம் அனைத்தும் கெட்டுவிடும். இவைகளைக் கட்டுப்படுத்த இயலும். அணு அணுவாக உடனிருந்தே கொல்லும் பாதரச வாயுவை இனம் கண்டு கொள்ள முடிகிறது. அணு உலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் கதிரியக்கப் பொருள்களின் அளவை உணர்ந்து கட்டுப்படுத்த முடிகிறது. இவ்வகைக் கருவிகள் முன்னேற்றம் அடைந்து மனித வாழ்வுக்கு ஏற்பட்டுள்ள அபாயத்தைப் போக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை. □

# வாசகர்களின் கருத்துக்கள்

கலைக்கதிர் மே மாத இதழில் மருதன் திரு. வெ. இராமசாமி அவர்கள், மின்விளக்கின் ஒளியால் நெற்கதிரின் வளர்ச்சி பாதிக்கப் பட்டு மலட்டுத்தன்மை அடைகின்றது என்ற கருத்தை வெளியிட்டிருந்தார். அது பற்றி வாசகர்கள் பலர் தங்கள் கருத்தினை எழுதியிருந்தனர். அவற்றுள் ஒன்றையும் வேறு சில வேளாண்துறை அறிஞர்களின் கருத்துக்களையும் வெளியிடுகிறோம்.

"மின் விளக்கின் ஒளியால் நெற்கதிர்கள் வளர்ச்சி பாதிக்கப்படுகின்றதென்பது உண்மைதான். மருதன் வெ. இராமசாமி கூற்றுப்படி பயிர்கள் மலட்டுத்தன்மை அடைகின்றனவா என்பதனை வேளாண் துறை ஆய்வுத்துறை வல்லுநர்கள் தான் கூறவேண்டும். ...... நெற்கதிர்கள் மட்டுமல்ல மின்விளக்கின் ஒளியால் ஏனைய தாவரங்களும் பாதிக்கப்படும் என்பது என் கருத்து. நான் ஒரு ஸ்டுடியோவிற்குச் சென்றேன். ஒளி மிக்க விளக்கொளி பட்ட தென்னை மரத்தின் காய்கள் முழுமையான வளர்ச்சி அடையாமல் இருந்ததைக் கண்டேன். இத்தென்னையும் ஒளியால் பாதிக்கப்பட்டிருக்குமோ என எண்ணுகின்றேன்"

திரு. சுரா. நாகய்யசாமி — சாப்டூர்

ஒளி உயிரியல் விளைவு (photobiological effect)

திரு. இராமசாமி அவர்கள் கூறுவது போல் ஒளிக்கதிர்களின் நேரடித் தாக்குதல் (direct effect) மலட்டுத்தன்மை ஏற்படுத்தலாம். ஆனால் சாதாரணமாக மின் விளக்குகளிலிருந்து வருகின்ற ஒளியானது, "பார்க்கக் கூடிய" ஒளியே (visible light). இது சூரிய ஒளிபோன்ற தன்மையுடையதே. இதன் ஒளி அலைகளின் நீளம் (wave length) 3600 லிருந்து 7600 A - ஆங்ஸ்டிராம் அள (angstrom unit) வாகவே இருக்கும். இதற்குட்பட்ட ஒளி அலைகளே மனிதக் கண்ணுக்குப் புலப்படுபவையாகும். 3600 Aக்கு குறைந்த அலை நீளம் உள்ளவை அணுக்கதிர்கள் (ionising radiation) எனப்படும். இத்தகைய அணுக்கதிர்கள் உயிரினங்களின்மீது படும்போது, அணு விளைவுகளை (ionisation) ஏற்படுத்துகின்றன. ஆயினும் இத்தகைய அணுக்கதிர்கள் மலட்டுத் தன்மையைவிட, அடுத்த தலை முறையில் குறைபாடுகளையே (malformation) அதிகம் உண்டாக்குகின்றன. மேலும் சாதாரண மின் ஒளியில் அணுக் கதிர்கள் குறைவாக இருப்பதாலும், அது சூரிய ஒளியைவிட மங்கியவையாக (low intensity) மட்டுமே இருப்பதாலும், மின் ஒளியின் நேரடித்தாக்குதலால் விளைச்சல் பாதிக்கப்பட வாய்ப்பில்லை.

ஒளியின் கால அளவின் விளைவு (photoperiodic effect)

பயிர்களும் மற்ற உயிரினங்களும் பூமியின் சுழற்சியால் ஏற்படுகின்ற பகல்-இரவு மாற்றம் அல்லது ஒளி-இருள் சுழற்சி (light-dark cycle) யால் பாதிக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு குறிப்பிட்ட பருவத்திலேயே மலர்கின்ற தாவரங்கள் பருவ காலங்களால் ஏற்படுகின்ற இத்தகைய இரவு-பகல் நேர வேறுபாடுகளைக் கொண்டு பருவங்களைக்

கணக்கிடுகின்றன. ஒளி-இருள் சுழற்சியின் மொத்த நேரம் 24 மணியாக இருக்கும்போது, உயிரினங்கள் பாதிக்கப்படுவதில்லை. 24 மணி என்பது பூமத்திய ரேகைப் பகுதியில் இருப்பதுபோல் 12 மணி நேரப்பகல் 12 மணி நேர இரவாகவோ, வேறு விகிதங்களிலோ இருக்கலாம். ஆனால் இரவு நேரங்களில் விளக்கு எரியும்போது இந்த விகிதம் மாறுபடுமேயாயினும், மொத்த நேரம் 24 மணியாகவேயிருக்கும். ஒளி-இருள் சுழற்சியின் மொத்த நேரம் 24 மணியாக இல்லாது போயின் மட்டுமே உயிரினங்கள் பாதிக்கப்படுகின்றன. பேராசிரியர் புன்னிங் (Buenning) இத்தகைய 24 மணி அல்லாத ஒளி-இருள் சுழற்சியால் ஏற்படும் பாதிப்புகளை (pathological effects) தமது நூலில் விளக்கமாகக் குறிப்பிட்டுள்ளார். எடுத்துக்காட்டாக, 12 மணி நேரப்பகலும், 12 மணி நேர இரவும் அடுத்தடுத்து வருமாயின் சோயா மொச்சை (soya been) 22 நாட்களில் பூக்கிறது. அதுவே 14 மணி நேரப் பகலும் 14 மணி நேர இரவுமானால் 33 நாட்கள் ஆகிறது. 9 மணி நேரப்பகல், 9 மணி நேர இரவு அல்லது 16 மணி நேரப்பகல், இரவு சுழற்சியை சோதனைச் சாலையில் ஏற்படுத்தினால் சோயா மொச்சை பூப்பதேயில்லை. இதுபோலவே, 24 மணி அல்லாத இரவு-பகல் சுழற்சியால் பழ ஈ (fruit fly) க்களின் வாழ்நாள் குறைவதைப் பேராசிரியர் பிட்டன்டிரி (Pittendrigh) என்பவர் கண்டுள்ளார்.

ஆயினும், பெரும்பாலும் 'பம்புசெட்' கிணறுகளில் இரவு முழுவதும் விளக்கு எரிகிறது. ஆகவே, பயிர்களுக்கு இரவில் மங்கிய ஒளியும் (சூரிய ஒளியுடன் ஒப்பிடும் போது) பகலில் பிரகாசமான சூரிய ஒளியும் கிடைக்கும். இது ஒரு 'மங்கிய ஒளி-பிரகாச ஒளி' சுழற்சியாகவே செயல்படும். இத்தகைய சுழற்சியானது சாதாரண இரவு-பகல் சுழற்சியாகவே செயல்படும் என்பது பேராசிரியர் புன்னிங் போன்ற அறிஞர்களின் கருத்தாகும். ஆகவே, திரு. இராமசாமி அவர்கள் கூறுவது போல் பயிர்களுக்கு ஏற்படும் மலட்டுத்தன்மை மேற்கூறிய இரு காரணங்களாலும் இருக்க வாய்ப்பில்லை.

ஆகவே, மலட்டுத்தன்மை ஒளியினால் ஏற்படாமல் வேறு காரணங்களால் இருக்கலாம். ஒரு வேளை ஏதேனும் மலட்டுத்தன்மை உண்டாக்கும் பூச்சிகள் இரவு நேரங்களில் மட்டும் தாக்கக் கூடியவையாக இருந்து (nocturnal) அவை ஒளியினால் கவர்ந்து இழுக்கப்படுமாயின் (positively phototactic) இத்தகைய விளைவு ஏற்பட வாய்ப்புண்டு. இத்தகைய பூச்சிகள் இரவில் மின் ஒளியால் கவரப்பட்டு, கதிர்களை இளம் பருவத்திலேயே தாக்கலாம். அவை இருளைத்தவிர்ப்பவையாக இருப்பதால் நிழல்படும் இடங்களில் தாக்க வாய்ப்பில்லை. இரவில் எண்ணற்ற வகையான பூச்சிகள் விளக்குகளால் கவரப்படுவதைச் சாதாரணமாகக் காணலாம்.

இவை தவிர, வேறு காரணங்களாலும் பயிர்களில் மலட்டுத்தன்மை ஏற்பட வாய்ப்புண்டு. ஆகவே திரு. இராமசாமி அவர்களின் அனுபவம் மேலும் தீவிர ஆராய்ச்சிக்குரிய ஒன்றாகும்.

திரு. எம். உத்தமன்
முதுநிலை ஆராய்ச்சியாளர்
திரு. கே. கே. ராகவலு
அண்ணாமலை நகர்

''பெரும்பாலும் நெல் வகைகளில் குறுகிய (short term) நெடுங்கால (long term) வகைகள் உண்டு. எடுத்துக்காட்டாக, குதிரை வால் சம்பா, செங்கல்பட்டு சிறுமணி, கோயமுத்தூர் சம்பா போன்ற நெல் வகைகள் அறுவடை செய்ய ஏறத்தாழ 150 முதல் 180 நாட்கள் வரை பிடிக்கும். அதுவும் மேற்படி நெல் வகைகள் ஒருபட்டத்தில் (ஆடி அல்லது சம்பா பட்டம்) தான் விளையும் தன்மையுடையது. மேற்படி நெல் வகைகளை நவரைப் பட்டத்தில் மாற்றி விளைவிக்க முயற்சி எடுத்துக் கொண்டால் அதில் நாம் தோல்வியைத்தான் அடைய நேரிடுகின்றது. எனவே, நெல்லின் வளர்ச்சி விளைச்சல், அதன் காலம் (நாள்) மற்றும் பட்டம் போன்றவற்றைப் பொறுத்தே அமையுமென்பதில் எவ்வித ஐயமுமில்லை.

மின் விளக்கு வெளிச்சம் பயிர்களின் மேல் நேராகப் படுவதால் "மலட்டுத் தன்மை" ஏற்படுவதற்கான சூழ்நிலை ஏற்படுவது இயற்கையே. காரணம், தொடர்ந்து மேற்படி நெற்பயிர்களின் மேல் மின் வெளிச்சமும், சூரிய வெளிச்சமும் முறையே இரவும் பகலும் படுவதால் ஒளிச்சேர்க்கையின் (photosynthesis) மூலம் கூட்டு மாவுப்பொருள் (starch) தொடர்ந்து தயாரிக்க வாய்ப்பு ஏற்படுகின்றது. சாதரணமாக, பகலில் தயாரித்த கூட்டு மாவுப் பொருளை இரவில் பயிர்கள் சுவாசிப்பதின் மூலமாக (ஆக்ஸிகரணம்) மாவுப் பொருட்களாகவும் (carbohydrates) புரதப் பொருட்களாகவும் (proteins) மற்றும் கொழுப்புப் பொருட்களாகவும் (fats) மாற்றுகின்றன. ஆனால் வெளிச்சம் தொடர்ந்து இரவிலும் பயிர்களுக்குக் கிடைப்பதால் ஆக்ஸிகரணம் (oxidation) நடைபெறுவதில் இடர்ப்பாடுகள் ஏற்பட நிறைய வாய்ப்புகள் இருக்கின்றன. கூட்டு மாவுப் பொருட்கள் அதிகமாக தயாரிப்பதால் சேகரிப்புத்தன்மை (storing capacity) யும் அதிகமாக ஏற்படுகின்றது. இதனால் தனித்தடை (selfinhibition) ஏற்படுகின்றது. இதன் விளைவாக ஆக்ஸிகரணமும் தடைபட வாய்ப்பிருக்கின்றது. உகந்த நிலையில் (ideal condition) ஒரு நெற்பயிர் முழு நிலையை அடைய 150 நாட்கள் என்று எடுத்துக்கொண்டால், அதன் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான கூட்டு மாவுப் பொருளைத் தயாரித்தால் நல்ல விளைச்சலை எதிர்பார்க்கலாம். அதற்கு மாறாக, 150 நாட்களில் தயாரிக்கும் கூட்டு மாவுப் பொருளை வெறும் 80 முதல் 100 நாட்களில் தயாரித்து விட்டால் நல்ல வளர்ச்சி பயிர்களில் காணப்பட்டாலும் நெற்கதிர் வருவதில் தடை ஏற்பட நிறைய வாய்ப்புகள் இருக்கின்றன. 150 நாட்களில் விளையக் கூடிய ஒரு நெல் எப்படி 100 நாட்களில் விளைய முடியும்? எனவே, மலட்டுத் தன்மைக்கு உயிர் வேதியியல் மாற்றம் (bio-chemical change) ஒரு காரணமாக இருக்கலாம் என்பதே என் எண்ணம்.

அடுத்து, தென்னை மரம், மின் கம்பம் போன்றவற்றின் நிழல் மின் விளக்கினால் இரவில் விழுவதால் அங்குள்ள நெற்பயிர் நல்ல விளைச்சலைக் கொடுப்பதாக எழுதியிருந்தார். இந்தச் சூழ் நிலையில் (shade condition) உள்ள பயிர்களுக்குப் பெரும்பாலும் சாதாரண நிலையில் பயிர்களுக்குக் கிடைக்கும் வெளிச்சத்தைப் போன்றே கிடைக்கும் வாய்ப்பு இருந்திருக்குமென்றே கருதுகின்றேன். எனவே, சாதாரண நிலையில் வளருகின்ற நெற் பயிரைப் போன்றே இங்கு (under shade condition during night) வளருகின்ற

நெற்பயிரும் விளைச்சலைத் தரும் என்பதில் எவ்வித ஐயமுமில்லை. பெரும்பாலும் நிழல்களில் (during day time) வளர்கின்ற தாவரங்கள் குறைந்த பயனைத்தான் கொடுப்ப தாக விவசாய அறிக்கைகள் கூறுகின் றன. அதிக விளைச்சல் இவ்வித சூழ் நிலையில் (shade condition) கிடைக்கின்றதென்றால், பாஸ் பேட்டு, நைட்ரஜன், கரிய மில வாய்வு ($CO_2$) மற்றும் பிராண வாய்வு ($O_2$) போன்ற பல காரணியங்களின் தூண்டுதலும் வேறு காரணமாக இருக்கலாம்.

எனவே, மேலே கூறிய அனைத்துச் செய்திகளையும் பார்க்கும்போது தாங்கள் கண்டறிந்துள்ள அனைத்து முடிவுகளும் ஏற்றுக் கொள்ளலா மென்றே கருதத் தோன்றுகின்றது.

திரு. இரா. பக்தவத்சலம்
முதுநிலை ஆய்வாளர்
அண்ணாமலை நகர்

"மோட்டார் கொட்டகையின் அரு கிலுள்ள மின் விளக்கின் காரணமாக நெற்பயரின் மகசூல் எவ்வாறு பாதிக்கப்படுகிறது என்பதைக் காண் போம். நெற்பயரின் வாழ்க்கைச் சுழலை இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்க லாம். ஒன்று வளர்ச்சிப் பருவம் (vegetative phase) இரண்டாவது இனப்பெருக்க பருவம் (reproductive phase) இவ்வாறு முதல் பருவத்தி லிருந்து இரண்டாவது பருவத் திற்குச் செல்லும் காலம் 'தொண் டைக் கதிர் பருவம்' (panicle initiation stage) எனப்படும். இக்கால கட்டத்தில் "ஹார்மோன்" நிலைக ளில் மாறுதல் ஏற்படுகிறது. அவ் வாறு மாறுதல்கள் ஏற்படுவதில், 'ஒளி காலம்' (photo period) முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. அதாவது குறைந்த அளவு இரவுக் காலம் தேவைப்படு கிறது. எனவே மின் விளக்கின் ஒளி விழும்போது, குறைந்த அளவு இருண்ட நிலை இல்லாத நிலையில், ஹார்மோன் நிலைகளில் ஏற்பட வேண்டிய மாறுதல்கள் தடைபட்டு, பயிர் இனப்பெருக்க நிலைக்கு வர இயலாது. வளர்ச்சிப் பருவத்திலேயே நின்று விடுவதால், மலட்டுத்தன்மை ஏற்படுகிறது. மேலும் விளக்குக்கம்பத் தின் நிழல் விழும் இடங்களில் இருள் இருப்பதால், ஹார்மோன் நிலையில் மாறுதல் ஏற்பட்டு இனப்பெருக்க நிலையைப்பயிர் அடைகிறது. இந்தக் காரணத்தினாலேயே ஒரு சில நெல் இரகங்கள் பருவ காலம் தவறி விதைக் கும்போது கதிர் வராமல் நின்று விடும். அப்பயிரை அழிக்காமல் அப்படியே விட்டுவைத்தால் அடுத்த ஆண்டு சரியான பருவத்தில் (இரவு-பகல் நேரங்கள்) கதிர் விடும்.

பழைய நெல் இரகங்கள் இத்தகைய ஒளிக்காலத்திற்கு இலக்காகக் கூடியது (photo sensitive). எனவே இவை மின் விளக்கால் அதிகம் பாதிக்கப்படும். தற்காலத்தில் இனச் சேர்க்கை மூலம் வெளியாகும் இரகங் களில் ஒளிக்காலத்தைத் தாங்கும் சக்தி (photo insensitive) உள்ளதால் அந்த அளவு பாதிப்பு இருக்காது.

மேலும் இவ்விளக்கின் ஒளி பயிரின் முதல் பருவமாகிய வளர்ச்சிப் பருவத்தைப் பாதிப்பது இல்லை. தவிரவும், கதிர் முற்றும் சமயத்திலும் பாதிப்பது இல்லை. எனவே, பயிர் தொண்டைக் கதிர் பருவத்தை அடை யும் சமயம் ஏறத்தாழ 15-20 நாட் களுக்கு விளக்கின் ஒளி இல்லாமல் இருந்தால் நல்லது. இவ்வாறு செய் யும்போது எந்த வித மகசூல் பாதிப்பும் இருக்காது.

திரு. விந்தியவர்மன் எம்எஸ்சி;
இணைஆராய்ச்சியாளர்
(வேளாண்மை) முதுகுன்றம்

(முன் இதழ்த் தொடர்ச்சி)

# ஹார்மோன்கள்

டாக்டர் வி. எஸ். இராமசாமி,
எம்ஏ; பிஎச்டி

பான்ட்டிங்கும், பெஸ்ட்டும் இன்சுலினைக் கண்டுபிடித்த ஓராண்டுக்குள்ளாக இதனை நீரிழிவு நோயைக் குணப்படுத்தும் ஊசி மருந்தாக மருத்துவர்கள் பயன்படுத்தத் தொடங்கிவிட்டனர். ஊசி போட்டுக் கொள்வதால் நீரிழிவு நோயாளியானவர் ஓரளவு சாதாரண வாழ்க்கை நடத்த முடிகின்றது. ஆனால் தொடர்ந்து ஊசி போட்டுக் கொள்வது ஒரு பெரிய தொல்லையாகவே இருக்கின்றது. தன்வினைத் தூண்டுதலின் (feed back) காரணமாக இரத்தத்தில் இயல்பாக உண்டாகின்ற சமநிலையைப் போன்று ஊசி போட்டுக் கொள்வதால் ஏற்படுவதில்லை. இதனால் இரத்தத்தின் சமநிலையில் பெரும் ஏற்றத்தாழ்வுகள் ஏற்படுகின்றன. அத்துடன் ஊசி போட்டுக்கொள்ளும்போது ஏற்படும் வேதனையும் சொல்லி முடியாது. அப்படியானால் இன்சுலினை வாய் வழியாக உட்கொள்ளலாம் என்றால் அது இரைப்பையை அடைந்ததும் துரதிஷ்டவசமாக அதனை என்சைமுகள் சிதைத்து விடுகின்றன. 1954-இல் ஆராய்ச்சியாளர்கள் இன்சுலினேஸ் (insulinase) என்ற ஒருவகையான என்சைமைக் கண்டுபிடித்தனர். இரத்தத்தில் அதிகப்படியான இன்சுலினை அழித்து விடுவது இதன் வேலை ஆகும். இந்த என்சைமைச் சுரக்காமல் செய்துவிட்டால்? அவ்வாறு செய்தால் நீரிழிவு கண்டவரின் உடலில் இயற்கையாக உண்டாகின்ற சிறிதளவு இன்சுலினும் நீண்டநேரம் இருக்க முடியும். அப்படியானால் ஊசிபோட்டுக் கொள்ளாமலேயே நீரிழிவு நோயை அவர் சமாளித்துக் கொள்ள முடியும். இந்த என்சைமைச் செயலிழக்கச் செய்யக் கூடிய மருந்து இப்பொழுது கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

நீரிழிவு நோயைக் குணப்படுத்த இப்பொழுது இருவகையான மாத்திரைகள் உள்ளன. அவை சர்க்கரையைப் பயன்படுத்துவதைத் தூண்டுகின்றன. பசியை இன்சுலின் கட்டுப்படுத்துகின்றது.

## உணவு

உணவு வளம்மிக்க நாடுகளில் எவ்வளவுதான் கட்டுப்பாடான உணவு ஒழுங்கைக் கடைப்பிடித்து வந்தாலும் அங்குள்ள மக்களிடையே உடலின் எடை கூடுகின்ற சம்பவமானது பெருகிக் கொண்டே வருவதைக் காண்கின்றோம். எடைகூடும்போது நீரிழிவு போன்ற இதர கொடிய நோய்கள் தொற்றுவதற்கு வாய்ப்பு ஏற்படுகின்றது. அத்துடன் வாழ்நாளும் குறுகிவிடும் என்பதை இன்சூரன்ஸ் கம்பெனிகளும், மருத்துவர்களும் எவ்வளவோ எச்சரித்துள்ளனர். இருந்தாலும் எடை கூடுகின்ற நிகழ்ச்சியானது குறைந்தபாடில்லை.

உடல் பருத்தவர் எல்லாம் சாப்பாட்டு ராமன்களா? இல்லை. உடல் பருப்பது தனது உடல் நலத்துக்கும், தோற்றத்திற்கும் வசதிக்கும் உகந்ததல்ல என்பதை எண்ணி உணவைக் குறைத்துக் கொள்ள உடல் பருத்த ஒவ்வொருவரும் முயற்சி செய்கின்றனர். இம்முயற்சியில் தற்காலிக வெற்றியே கிட்டும். சில நாட்கள் ஆனதும் அவரது எடை மீண்டும் கூடிவிடும்.

உளவியலறிஞர்கள் வேறொரு சிக்கலான கருத்தை வெளியிடுகின்றனர். அதிகமாகச் சாப்பிடுவது ஒருவர் தெரிந்தே செய்கின்ற தப்பு என்பது பிரச்சினை அல்ல; அது அவரது சுய கட்டுப்பாட்டையும் மீறிய ஒரு கட்டாயச் செயலாகும். குடும்பச் சூழ்நிலை காரணமாக குழந்தைப் பருவத்தில் ஆளுமையை (personality) இழந்த காரணத்தால் ஏற்பட்ட கோளாறே இதற்குக் காரணம் என்று இவர்கள் கூறுகின்றனர். அவர்கள் அறியாத ஏதோ ஒன்று அவர்களை அதிகமாகச் சாப்பிடத் தூண்டுகின்றது. டாக்டர்கள், நண்பர்கள் ஆகியோரது அறிவுரைகளோ அல்லது அவர்களது சொந்தப் பொது அறிவோ அவர்களை இதிலிருந்து தடுக்க முடியாது.

ஆனால் உடல் பருப்பதை உளவியல் அடிப்படையில் தீர்க்க உளவியல் அறிஞர்கள் இதுவரை எந்த வழியும் கண்டுபிடிக்கவில்லை. 1959-இல் அயோவா மாநிலக் கல்லூரியின் உணவியல் அறிஞர்களான எல். ஜி. புக்கினல் (L. G. Buchinal), இ. எஸ். எப்ரைட் (E. S. Eppright) ஆகிய இருவரும் உளவியல் அடிப்படையில் உடல் பருப்பதைத் தடுப்பதில் ஈடுபட்டனர். ஒரு கிராமப் பள்ளியில் படித்து வந்த 111 சிறுமிகளைக் கொண்டு இவர்களது ஆராய்ச்சியைத் தொடங்கினர். இவர்களை உடல் பருத்தவர்கள் ஒரு பிரிவாகவும், சாதாரண உடலுடையவர்கள் ஒரு பிரிவாகவும் பிரித்தனர். இவ்விரு பிரிவினருக்கும் ஆளுமை, மற்றும் நடை, உடை பாவனைகளில் எவ்வித வேறுபாடும் தெரியவில்லை. ஆனால், ஒரே ஒரு மாற்றத்தை மட்டும் கண்டனர். அதாவது, உடல் பருத்த சிறுமிகளின் பெற்றோர்கள் சாதாரண உடலுடைய சிறுமிகளின் பெற்றோர்களை விடப் பருத்திருந்தனர்.

அப்படியானால் உடல் பருப்பது பரம்பரைக் குணமா? பெற்றோர்களோடு உணவருந்தும் போது அதிகமாகச் சாப்பிட வேண்டுமென்ற கெட்ட பழக்கம் குழந்தைகளுக்கும் வருகின்றது என்று கூறத் தோன்றலாம். அப்படியானால் ஆய்வுக் கூடங்களில் வளர்க்கும் எலிகள் எவ்வளவு வேண்டுமானாலும் சாப்பிடட்டும் என்று அவற்றின் போக்கிலேயே விட்டுவிட்டால் அவை மற்ற எலிகளைவிட இரண்டு மடங்கு சாப்பிடுமா?

தெரியாமல் ஏற்படுகின்ற ஏதோ ஒரு சக்தியின் காரணமோ அல்லது உணவின் மீதுள்ள ஆவலோ அதிகமாகச் சாப்பிடத் தூண்டுகின்றது என்பது ஒருபக்கம் இருக்கட்டும். இதனைவிட கண் நிறத்தைப் போன்று பரம்பரையாகப் பெறுகின்ற ஒரு வகையான உடற் குணமே இதற்குக் காரணம்! எப்படி? உடற்செயலியலறிஞர்களின் கூற்றுப்படி, ஒரு அடுப்பின் வெப்பத்தைக் கட்டுப்படுத்துகின்ற தெர்மோஸ்டாட் போன்று பசியைக் கட்டுப்படுத்துகின்ற அப்பெஸ்டாட் (appestat) டுடன் நாம் ஒவ்வொருவரும் பிறந்திருக்கின்றோம்; தெர்மோஸ்டாட்டை உயர்ந்த வெப்பநிலைக்கு இயக்கி வைத்தால் அடுப்பின் வெப்பமும் கூடும். அதே போன்று ஒருவரது அப்பெஸ்டாட்டும் கூடுதல் அளவில் இயக்கி வைக்கப்பட்டிருந்தால் அவர் தேவைக்கு மீறி அதிகமாகச் சாப்பிடுவார். அதனை மீறி அவர் சுயமாகத் தீவிர உணவுக் கட்டுப்பாட்டை மேற்கொண்டாரானால் அவரது உடல் மெலியும்.

1940–50-ஆம் ஆண்டுகளில் உடற்செயலியல் அறிஞரான எஸ். டபிள்யூ. ரான்சன் (S. W. Ranson) என்பவர்

விலங்குகளில் மூளையின் அடிப்பாகத்திலுள்ள ஹைபோத்தாலமஸ் (hypothalamus) என்ற பாகத்தைச் சிதைத்துப் பார்த்தபோது அவ்விலங்குகள் உடல் பருப்பதைக் கண்டார். அப்படியானால், அப்பெஸ்டாட் இங்குதான் இருக்கின்றதா? ஆம், ஆனால் இதனை இயக்குவது எது? பசி எடுக்கும்போது அந்த உணர்வு மூளைக்குச் செல்கின்றது. உடனே மூளையிலிருந்து வரும் செய்தியைக் கொண்டு இரைப்பையானது அலை போன்று சுருங்குகின்றது. நாம் சாப்பிடும் போது உணவு இரைப்பையை அடைந்ததும் இரைப்பை சுருங்குவது நிற்கின்றது. இவ்வாறு இரைப்பை சுருங்குவதே அப்பெஸ்டாட்டுக்கு அனுப்பப்படும் குறிப்பாக இருக்குமோ? இல்லை, ஏனென்றால் அறுவைச் சிகிச்சையின் மூலமாக இரைப்பையை நீக்கிய பின்பும் கூட அப்பெஸ்டாட்டின் இயக்கத்திற்குத் தடை ஏற்படவில்லை.

ஹார்வர்டு உடற்செயலியலறிஞரான ஜீன் மேயர் (Jean Mayar) என்பவர் நாம் ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடிய வகையில் ஒரு கருத்தைத் தெரிவித்தார். இரத்தத்திலிருக்கும் குளுகோஸின் அளவே அப்பெஸ்டாட்டின் இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதாக அவர் நம்பினார். உணவு செரித்த பின்பு இரத்தத்தில் குளுகோஸின் அளவு படிப்படியாகக் குறைகின்றது. ஆனால் ஒரு குறிப்பிட்ட நிலைக்கும் கீழாக குளுகோஸ் குறைந்ததும் அதனால் அப்பெஸ்டாட் தூண்டி விடப்படுகின்றது. இதன் காரணமாகப் பசி உணர்வு ஏற்படுகின்றது. பசியைப் போக்க ஒருவர் சாப்பிட்டதும் அவரது இரத்தத்தில் குளுகோஸின் அளவு கூடுகின்றது. உடனே அப்பெஸ்டாட்டின் இயக்கமும் நின்று விடுகின்றது.

இன்சுலின்-குளுகாகன் ஆற்றல் ஒரு பக்கம் இருக்க, இரத்தத்தில் குளுகோஸின் இச்சிறிய ஏற்றத்தாழ்வு ஏற்பட்டுக் கொண்டுதான் இருக்கின்றது. இன்சுலின்-குளுகாகன் அமைப்பில் எவ்வித மாறுபாடு ஏற்பட்டாலும் விளைவு பெரிதாகும். குளுகாகனை ஊசி மூலம் இரத்தத்தில் புகுத்தினால் இரத்தத்தில் குளுகோஸின் அளவு கூடி பசியின்மை ஏற்படுவது உண்மையே. (அப்படியானால் உடல் பருத்தவர்களின் உடலில் குளுகாகன் குறைவாக உற்பத்தியாகின்றதோ? அதனால் தான் அவர்களது இரத்தத்தில் குளுகோஸின் அளவு குறைந்த நிலையில் அவர்களுக்கு அதிகமான பசி உண்டாகின்றதோ? (இவை யாவும் வெறும் யூகமே தவிர வேறில்லை).

குளுகோஸ் பசியைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. அப்படியானால் நீரிழிவுக்கும் இதற்கும் என்ன தொடர்பு? இன்சுலின் குறைவினால் நீரிழிவு கண்டவர்களின் இரத்தத்தில் குளுகோஸின் அளவு அதிகமாக இருக்கின்றது. அப்படியானால் நீரிழிவு கண்டவர்களுக்குப் பசியே ஏற்படக் கூடாதே? மாறாக, அவர்களுக்கு அதிகப் பசி எடுத்து நிறையச் சாப்பிடுவது ஏன்?

இதனை மேயர் கீழ் வருமாறு விளக்குகின்றார். ஹைப்போத்தலமஸிலுள்ள செல்களில் புகும் குளுகோஸை இன்சுலின் கட்டுப்படுத்துகின்றது. நீரிழிவு கண்டவர்களிடத்தில் இன்சுலின் குறைவாகவோ அல்லது முற்றிலும் இல்லாமலோ இருக்கின்றது. இதன் காரணமாக ஹைப்போத்தலமஸான அப்பெஸ்டாட்டினுள் குளுகோஸ் புகுவதும் கடினமாகவே இருக்கின்றது. ஆகவே அப்பெஸ்டாட் எப்போதும் தூண்டி விடப்பட்ட நிலையிலேயே இருக்கின்றது. இதுவே நீரிழிவு கண்டவர் எப்போதும் பசியுணர்வோடு இருப்பதற்குக் காரணம்.

(ஹார்மோன்கள் அடுத்த இதழில் முடியும்)

# THE LAKSHMI MILLS COMPANY LIMITED

**348, AVANASHI ROAD, COIMBATORE - 641 037**

Spindles 2,14,560 Looms 504

Telegrams 'LAKSHMI' COIMBATORE — 'LAKSHMIMIL KOVILPATTI
'RUKMANI' SINGANALLUR

Telex · COIMBATORE — 0855-212
KOVILPATTI — MA 0445-286
SINGANALLUR — 0855-236

Telephone COIMBATORE — 30251 to 30255
KOVILPATTI — 613 & 614
SINGANALLUR — 87335/87337

*Manufacturers of Fabrics and Yarns of the Finest Quality*
*Ask by name our following fabrics*

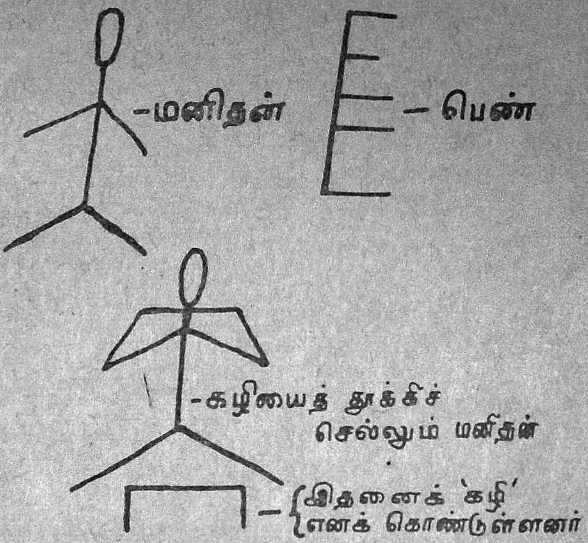
| | |
|---|---|
| 'SUPRABHA'<br>'GALAXY'<br>'SUVARNA' | 100% POLYESTER SAREES |
| 'SUPER STAR'<br>'SUPREMACY' | 100% POLYESTER PRINTED SHIRTINGS |
| 'APSARA' | 100% POLYESTER BLOUSE MATERIAL |
| 'EXCELLANCE'<br>'EMPEROR'<br>'ROYAL GOLD'<br>'GOLD CROWN'<br>'LAKSHMI STAR' | 100% POLYESTER AND POLYESTER BLENDED SHIRTINGS |
| 'CITIZEN' | 100% COTTON PRINTED DRESS MATERIAL |
| 'PRITI'<br>'BALLERINA' | 100% COTTON PRINTED SAREES |
| 'PRIYA'<br>'ROOPMATHI' | 2×2 AND 1×1 BLOUSE MATERIALS |
| 'POLY CROWN'<br>'CHANCELLOR' | POLYESTER/CELLULOSIC BLENDED SUITING |

(முன் இதழ்த் தொடர்ச்சி)

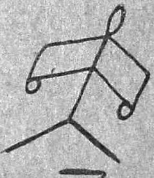
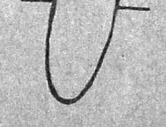
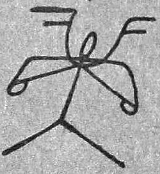
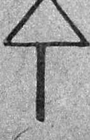
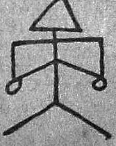
# சிந்துவெளி எழுத்து வடிவங்கள்

டாக்டர் க. த. திருநாவுக்கரசு,
எம்.ஏ; (தமிழ்) எம்.ஏ; (வரலாறு) எம்லிட்; டிப்இன்; (மொழியியல்)

அஸ்கோ பர்போலாவின் குழுவினர் சிந்துவெளி எழுத்துகளின் வரிவடிவத்தினை ஆராய்ந்து, கண்டு உள்ள முடிவுகள் சிலவற்றை இங்குக் காணலாம்.




வேற்றுமை உருபுகளைப் பின்வருமாறு இவர்கள் வகைப்படுத்தி உள்ளனர்.[52]

| வேற்றுமை | வேற்றுமை உருபு (ஒருமை) | வேற்றுமை உருபு (பன்மை) |
|---|---|---|
| எழுவாய் வேற்றுமை (முதல்) | இல்லை |  |
| ஆறாம் வேற்றுமை (கிழமைப் பொருள்) |  |  |
| நான்காம் வேற்றுமை (கொடைப் பொருள்) |  |  |

52. Ibid., pp. 90-96.

மரங்களின் அருகில் மனிதர் நின்று கொண்டிருக்கும் காட்சிகளும், மரத்தின் கிளைகளில் அமர்ந்தோ, கிளைகளைப் பிடித்து இழுத்துக் கொண்டோ நிற்கும் காட்சிகளும் முத்திரைகள் பலவற்றுள் அடையாளச் சின்னங்களாகப் பொறிக்கப்பட்டுள்ளன. அம்மரங்களின் கீழே புலிகளுடைய வடிவங்களும், அவற்றுக்கு மனிதர் யாதோ கொடுப்பது போன்ற காட்சிகளும் சித்திரிக்கப்பட்டுள்ளன இக்காட்சி, மகளிர் வேங்கை மரத்து அடியில் நின்று கொண்டு "புலி! புலி!" என்று கூவினால் பூத்துக் குலுங்கும் மரம் தன்னுடைய கிளைகளை அம்மகளிர் கைகளுக்கு எட்டும் வண்ணம் தாழ்த்தி நிற்கும் எனும் சங்ககாலத் தமிழ் மக்களின் நம்பிக்கையை உணர்த்தும் தொல் பழங்காலச் சித்திரக் குறியீடாக இந்தக் காட்சிகளைப் பின்னிஷ் அறிஞர்கள் கொண்டுள்ளனர்.[53]

சிந்துவெளியில் வழங்கிய மொழியைப்பற்றி இவர்கள் கொண்டுள்ள கருத்து மிகவும் தெளிவாக உள்ளது. கி.மு.2500 அளவில் வழக்கில்இருந்த மொழி தொன்மைத் திராவிட (பழந்தமிழ்) மொழியாக இருக்க வேண்டும் என்று இவர்கள் துணிந்துள்ளனர்.[54] கி.மு. 3000த்தின் இடைப் பகுதியில் ஈரானிய மேட்டுநிலம் வழியாகத் திராவிடர்கள் இந்தியாவிற்குள் நுழைந்திருக்க வேண்டும். அவர்கள் வட மேற்கு எல்லைப் பகுதியில் மாபெரும் நகரங்களைக் கோட்டை, கொத்தளங்களோடு அமைத்து, ஆற்றுவெளியில் உழவுத்தொழிலைப் போற்றி வளர்த்தனர். மற்றும் அவர்கள் கடல்வழியாக மெசொபடோமியாவோடு வாணிகமும் செய்து வந்தனர். கி.மு. 2000 அளவில், சிந்துவெளி நாகரிகம், கங்கை-யமுனைப் பள்ளத்தாக்கு வரையிலும், சௌராஷ்டிரா, குஜராத் (லோதல்) மாநிலப் பகுதிகளிலும் பரவியுள்ளதைக் காணுகின்றோம்[55] என்பது கோபன்ஹேகன் ஆராய்ச்சியாளர்களின் துணிவாகும்.

மொழியியல் அடிப்படையில், சிந்துவெளி எழுத்துக்கள் உணர்த்தும் மொழி இயல்புகளைப் பகுத்துப் பகுத்து இவ்வறிஞர்கள் ஆராய்ந்து உள்ளனர். சிந்துவெளியில் வழங்கிய மொழி 'ஒட்டுநிலை மொழி'யாக இருந்ததைத் தக்க சான்றுகள் கொண்டு இவர்கள் நிறுவியுள்ளனர். இந்த வகையைச் சேர்ந்த இந்திய மொழிக் குடும்பம் திராவிட மொழிக் குடும்பமேயாகும் எனவும் இவ்வறிஞர்கள் அறிவித்துள்ளனர்.[56]

'சிந்துவெளியில் வழங்கிய மொழி திராவிடமொழி (பழந்தமிழ்)' எனக் கொள்ளுவதற்குத் தடையாகக் காட்டக்கூடிய கருத்து ஒன்றினை இவர்களே சுட்டியுள்ளனர். "முதன் முதலாகப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ள திராவிட மொழிச் சான்று (சங்க இலக்கியம்) களுக்கும் சிந்துவெளி சின்னங்களால் அறியப்படும்திராவிட மொழிக்கும் இடையே 2000 ஆண்டுக் கால இடைவெளி இருக்கும் என்பது எவ்வாறு பொருந்தும்?" எனும் தடையினை இவர்களே எழுப்பியுள்ளனர்.[57]

53. Ibid., p. 90, 95.
54. Ibid., p. 94, 99.
55. Ibid., p. 100.
56. Ibid,, p. 91.
57. Ibid., p. 104.

இத்தடையினைப் போக்கவும் தவிர்க்கவும் பின்னிஷ் அறிஞர்களே முயன்றுள்ளனர். முதலாவதாக இந்த இடைவெளி 2000-1500 ஆண்டுகள் அளவினதாகும். சிந்துவெளி நாகரிகத்தின் இறுதிக்காலத்திய சின்னங்களை லோதல் (Lothal), காளிபங்கன் (Kalibangan) என்னும் இடங்களில் அகழ்ந்து எடுத்துள்ளனர். அவை கி. மு. 1800 அளவில் ஹாரப்பா நாகரிகம் விளங்கிய நிலையைக் காட்டுகின்றன. தமிழின் மிகப்பழைய கல்வெட்டுகள் குறைந்தது கி. மு. மூன்றாம் நூற்றாண்டினைச் சார்ந்தனவாகும். எனவே, இவற்றிடையே கால இடைவெளி 1500 ஆண்டுகளாகவே இருத்தல் கூடும். இருக்குவேதம் முதற்கொண்டு (வேதத் தொன்மை சம்ஸ்கிருதம், பாலி, பிராகிருதம், காப்பியச் சம்ஸ்கிருதம்) இந்திய-ஆரிய மொழியில் திராவிட மொழியிலிருந்து கடன் வாங்கப்பட்ட சொற்கள் பெருகிக் கொண்டே வந்துள்ளதைக் காணுகின்றோம். எனவே, சிந்துவெளியின் திராவிட மொழி அழிந்தொழியாது தொடர்ந்து கடன் கொடுக்கும் அளவிற்குச் செல்வாக்குடன் செழித்தோங்கியமை புலனாகின்றது. எனவே 'கால இடைவெளி' எனும் பேச்சிற்கே இடமில்லாமல் போகிறது.

"சமயத்துறையில் சிந்துவெளி நாகரிகக் காலம் முதற்கொண்டு இன்றுவரை பல நம்பிக்கைகள், பழக்க வழக்கங்கள், கருத்துகள் இந்தியாவில் நின்று நிலவி வருகின்றன.

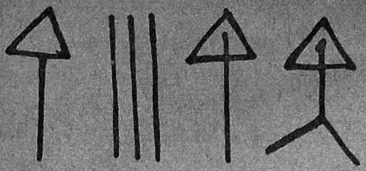
தமிழ்மொழியின் வரலாற்றை ஆராய்வோமானால், கடந்த ஈராயிரம் ஆண்டுகளில் புறக்கணிக்கத்தக்க ஒரு சிறிது அளவு மாற்றத்தையே தமிழ் மொழி அடைந்திருப்பது புலனாகின்றது. ஆற்றல்மிக்க சம்ஸ்கிருதத்தின் தாக்கத்தால் கூடத் தமிழ் நிலை குலையவில்லை. சம்ஸ்கிருதத்தின் செல்வாக்குக் கடன்வாங்கப்பட்ட சொற்களோடு நின்றுவிட்டது. எனவே பழைய தமிழ்மொழி, சிந்துவெளி மொழியின் வழித்தோன்றலாக இருந்திருக்க வேண்டும் எனக் கொள்ளுவதில் யாதொரு குறையும் இல்லை" என்று இவர்கள் விளக்கம் தந்துள்ளனர்.[58]

## கருத்தொற்றுமை

மீன், வேற்றுமை உருபுகள், எண்ணுப்பெயர்கள் போன்றவை ஹீராசு, ருஷ்ய அறிஞர், பின்லாந்து நாட்டு அறிஞர், ஆகியோரின் கண்டுபிடிப்புகளில் மாற்றம் இன்றி, ஒரே தன்மையுடையனவாகக் காணப்படுகின்றன. சமயத் தொடர்பான செய்திகள், கல்லெழுத்துக்களில் காணப்படுவதாக மூவரும் முடிவு செய்துள்ளனர்.

சுமேரியர்களும் பாபிலோனியர்களும் வானவியல் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபடுவதற்குப் பன்னெடுங்காலத்திற்கு முன்பே, சிறப்பு மிகு வானவியல் அறிஞர்களாக சிந்துவெளி மக்கள் விளங்கினர் எனத் துணிந்துள்ளனர். சிந்துவெளி மக்கள் நட்சத்திரங்களையும் கோள்களையும் வழிபட்டனர். சிவனைச் செவ்வாயோடு தொடர்புடைய தெய்வமாகவும், கிருஷ்ணனைச் சனியோடு தொடர்புடைய தெய்வமாகவும் கருதி அவர்கள் வழிபட்டதாக பின்னிஷ் அறிஞர்கள் கூறுகின்றனர்.

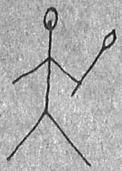
58. Ibid., p. 104



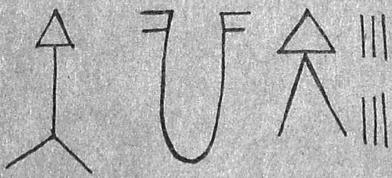
எனும் குறியீடுகளின் இணைப்பு தொல்பழங்காலச் சிவனுடைய முக்கண்களையும், மீனாட்சியின் முற்பட்ட வடிவத்தையும் சுட்டுவதாகத் திருத்தந்தை ஹீராசுப் பாதிரியார் கருதுகிறார்.

வரலாற்றுக் கால இந்தியச் சமயங்ளில் காணப்படும் இயல்புகளும் கூறுகளும் சிந்துவெளி நாகரிக மக்களிடையே நிலவியவை என்பதை இந்த மூவகைத் திராவிடச் சார்புடைய ஆராய்ச்சியாளர்களும் உடன்படுகின்றனர். ஹாரப்பா நாகரிகத்தில் பிற்காலத்திய நம்பிக்கைகள், பழக்கவழக்கங்கள் இடம் பெற்றிருந்தாக இவர்கள் நம்புகின்றனர். ருஷ்ய அறிஞர்கள், முதல் கட்ட ஆராய்ச்சியின் பொழுது 'சமய சடங்குகளை' உணர்த்தும் கல்லெழுத்துக்களையே ஆராய்ந்ததாகத் தெரிவித்துள்ளனர். பின்னிய ஆராய்ச்சியாளர் சில குறியீட்டுக் குழுக்கள் தெய்வங்களின் பெயர்களைப் புலப்படுத்துவதாகக் கூறியுள்ளனர்.

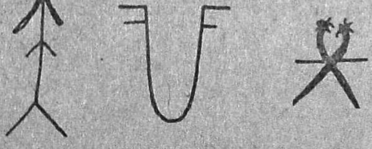
ருஷிய அறிஞர் முருகனைச் சுட்டும் பல்வேறு பெயர்களையும் கல்லெழுத்துக்களில் படித்துள்ளனர்.



இவ்வடிவினை 'வேலன்' என்று ஹீராசுப் பாதிரியாரும், ருஷிய நாட்டு அறிஞர்களும் கொண்டுள்ளனர்.



இவ்வடிவம் கார்த்திகைப் பெண்டிர் அறுவரைக் குறிப்பதாகக் கொண்டு "அறுமீன் அன்பன்" என்று முருகனைச் சுட்டுகின்றார்.

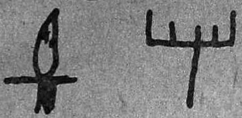


இக்குறியீட்டினைச் "செந்நிறக் கோளுக்கு உரியோன்" என்று படித்துள்ளனர். செவ்வாய்க் கிரகம் முருகனுக்குரியது என்பது இதன் பொருள்.

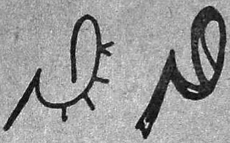
பின்னிய அறிஞர்களும் நட்சத்திரங்கள், கோள்கள் வடிவில் சிவன், முருகன், கொற்றவை, (துர்க்கை) விஷ்ணு போன்ற தெய்வங்களைச் சிந்துவெளி மக்கள் வழிபட்டதாகக் கருதுகின்றனர்; சிவனுக்குப் பல பெயர்கள் வழங்கியதைக் கண்டு அறிந்து உள்ளனர்.[59]

59. Ibid., P. 97.

= சேயோன் (சிவன்)



= செந்நிற நட்சத்திரம் (சிவன்)



5 6

சிவனுடைய சக்தியாகிய துர்க்கையை (படம் 5) எனும் வடிவில் கண்டுள்ளனர். இதனை (படம் 6) எனும் ஆண்பால் (சிவன்) வடிவத்திற்குரிய பெண்பால் வடிவமாகக் கூறுவர்.

முருகன் (சிவ நட்சத்திரங்கள்)

மைமீன் (கருநிற நட்சத்திரம்) திருமால் (விஷ்ணு-கிருஷ்ணா)

இத்தகைய ஒற்றுமைப் பண்புகள், சிந்துவெளி கல்லெழுத்துக்களை, இந்த மூவகைத் திராவிடச் சார்புடைய ஆராய்ச்சியாளர்கள் படித்தறிய மேற்கொண்ட முயற்சிகளால் புலனாகின்றன. இவற்றோடு அங்கு வழங்கிய 'ஒட்டு நிலை' / அமைப்புடைய மொழி, பழந்திராவிட (Proto-Dravidian) மொழியாக இருக்க வேண்டும் என்றும் இவர்கள் துணிந்துள்ளனர். மேலும், அங்கு வாழ்ந்த மக்கள் சிந்தனைப் போக்காலும், பழக்க வழக்கங்களாலும் இன்றைய திராவிட இன மக்களின் மூதாதையராகவே காட்சி தருகின்றனர் என்பதைத் தக்க சான்றுகள் தந்து இவர்கள் நிறுவியுள்ளனர்.

### கட்டுரை ஆசிரியர்களுக்கு ஒரு வேண்டுகோள்

கலைக்கதிருக்கு எழுதும் கட்டுரைகளில் தமிழக அரசு அறிமுகப்படுத்தியுள்ள சீர்திருத்த எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்த வேண்டுகிறோம்.

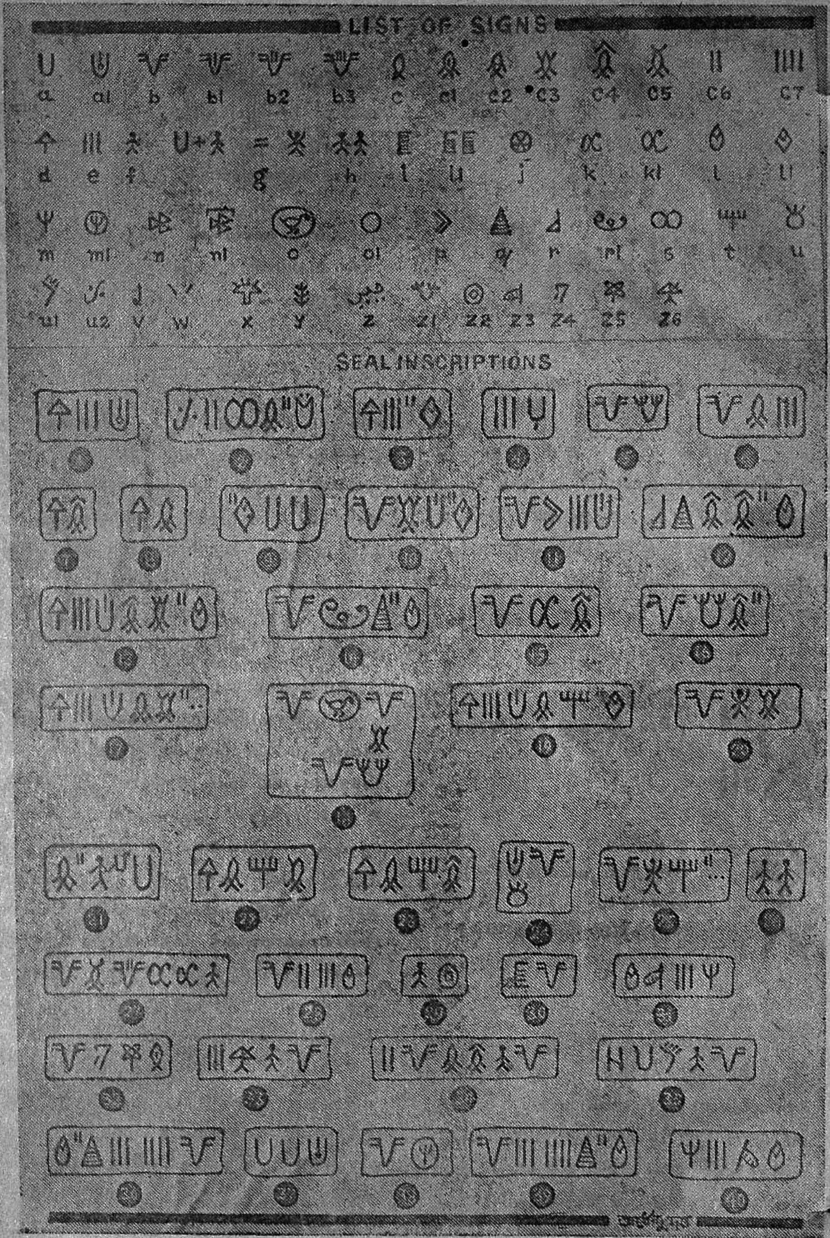
அளவைகளில் மெட்ரிக் முறை அளவுகளைப் பயன்படுத்த வேண்டுகிறோம்.

கலைக்கதிர்

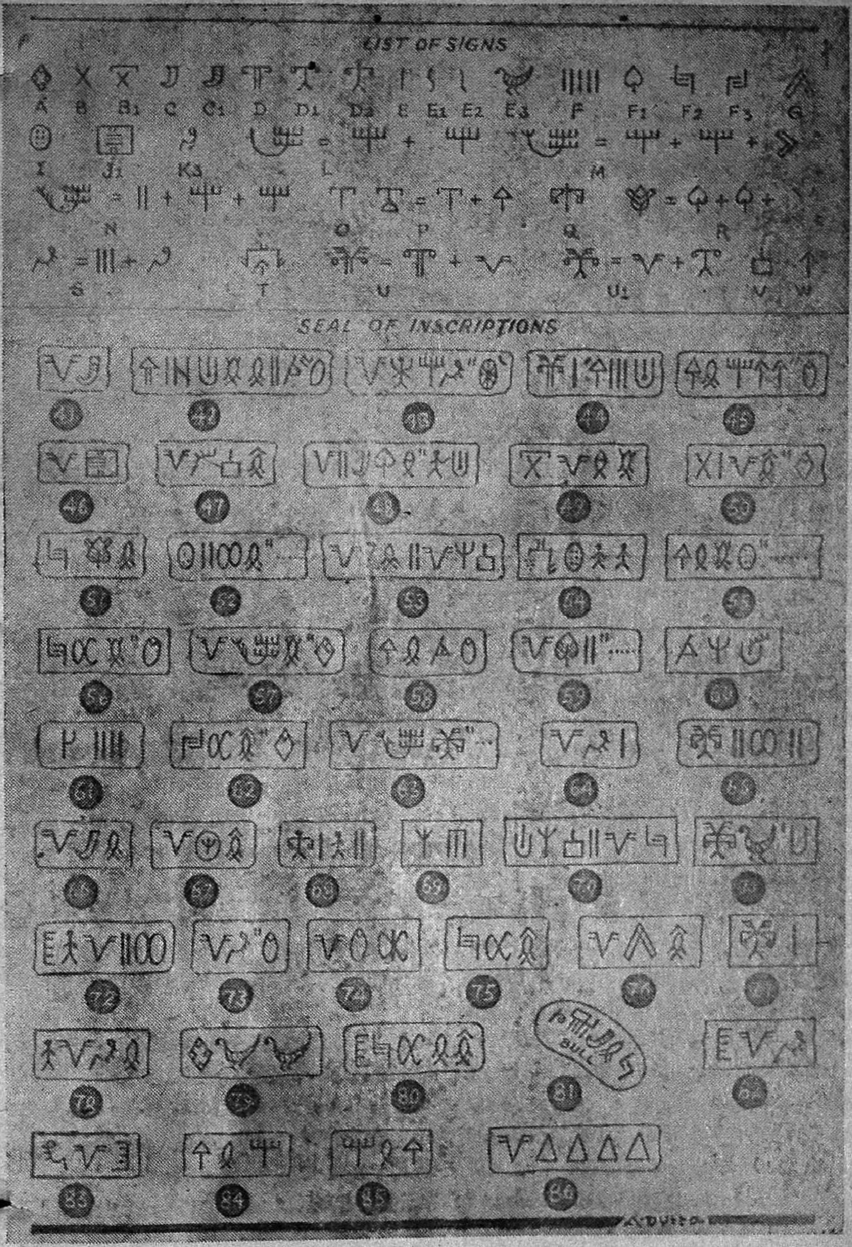
### ஐராவதம் மகாதேவன் முயற்சி

தமிழ்நாட்டைச் சேர்ந்த அறிஞர் திரு. ஐராவதம் மகாதேவன் I. A. S. தமிழகத்தின் தென்பகுதியில் உள்ள பிராமிக் கல்வெட்டுகளை ஆராய்ந்து உலகப் புகழ் பெற்றுள்ளார். 1970இல் ருஷிய, பின்னிய அறிஞர்களின் சிந்துவெளி எழுத்து ஆராய்ச்சியில் கண்டுபிடித்த சில உண்மைகளைப் பின்னணியாகக் கொண்டு, 'சிந்துவெளி எழுத்துகளுக்குப் புதியதொரு' விளக்கத்தை திரு. மகாதேவன் கொடுத்துள்ளார்.

சங்க இலக்கியத்தில் சிறப்பாகப் பேசப்படும் வேளிர்களையும் கோசர்களையும் சிந்துவெளி மக்களோடு தொடர்பு படுத்தி இவர் விளக்கியுள்ளார். "பழைய-இந்திய (சிந்துவெளி) நாகரிகம் திராவிடருடையதேயாகும்; அங்குக் காணப்படும் குறியீடுகளில் உள்ள எழுத்துகளின்




சிந்துவெளி எழுத்து வடிவங்கள்




சிந்துவெளி எழுத்து வடிவங்கள்

# சில விலங்குகள் - சில விளக்கங்கள்

1) நீலத்திமிங்கலம் முழுவேகத்தில் செல்லும் கப்பலை, எதிர்த் திசையில் 50 கிலோ மீட்டர் வேகத்தில், ஏறத்தாழ 5 மணி நேரம் தொடர்ந்து இழுத்துச் செல்லும் சக்தி உடையது.

2) ஒரு கோடி எலிகள், தடையில்லாவிட்டால் 5 ஆண்டில் 940,369,969,152 எலிகளாக இனப்பெருக்கம் செய்யுமளவிற்குத் திறன் படைத்தது.

3) யானை தன் காதுகளை அசைப்பதை 30 நிமிடங்கள் நிறுத்திவிட்டால் உடலில் சூடு அதிகமாகி இறந்துவிடும்.

4) புலி தன் இரையைக் கொல்லும் போது அதன் முன்கால் வீச்சு, 100 கிலோ எடை 50 கிலோ மீட்டர் வேகத்தில் மோதும் சக்திக்குச் சமம்.

5) கங்காரு எலி என்ற ஒருவகை பாலூட்டி தன் வாழ்நாளில் நீர் அருந்தாது.

6) தவளையின் வாயைச் சிறிது நேரம் திறந்த நிலையில் வைத்திருந்தால் இறந்து விடுவதற்குக் காரணம், அதனால் வாய் திறந்த நிலையில் சுவாசிக்க முடியாது.

7) பிறந்த ஆறுமாதத்திலேயே பருவமடைந்துவிடும் விலங்கான முயல், ஒரு பிரசவத்தில் 7 குட்டிகள் வரை ஈனுகின்றது.

8) வெளவால் பறக்கும் போது காதுகளும், வாயும் மட்டுமே வேலை செய்கின்றன. கண்களுக்கு வேலை இல்லை.

9) உலகிலேயே மிகப்பெரிய உயிரினம் திமிங்கலம். 100 அடி நீளம்; 136 டன் எடை.

திரு. ஈ. சுதாகரன், எம்எஸ்சி;

---

ஆராய்ச்சியால் தெரியவரும் சிந்துவெளி மொழி, பொதுவாகத் தென் திராவிட (தெலுங்கையும் சேர்த்துக் கொள்கிறார்) மொழிகளையும், சிறப்பாகப் பழந்தமிழையும் ஒத்துள்ளது" என்னும் முடிவிற்குத் திரு. ஐ. மகாதேவன் வந்துள்ளார்.[60]

ஜவகர்லால் நேரு அறக்கட்டளை உதவி நிதியுடன் நான்கு ஆண்டுகள் சிந்துவெளி எழுத்து வடிவங்களைத் திரு. மகாதேவன் ஆராய்ச்சிசெய்தார். அதன் விளைவாக 1977இல் இந்தியத் தொல் பொருளியல் ஆராய்ச்சிக் கழகத்தின் சார்பில் "சிந்துவெளி எழுத்துகள், மூலவடிவங்கள், குறியீட்டுக் கோவை, அட்டவணைகள்" (The Indus Script : Texts, Concordance and Tables) எனும் மாபெரும் நூல் வெளியிடப் பட்டுள்ளது. இதன் முன்னுரையில் "சிந்துவெளி எழுத்துகளின் வரிவடிவ ஆராய்ச்சி இந்த நூலின் அடிப்படை நோக்கத்திற்கு அப்பாற்பட்டது" என்று திரு. மகாதேவன் அறிவித்துள்ளார்.

இந்தச் சிறப்பு மிகு நூலைத் தக்க அடிப்படையாகக் கொண்டு குன்றாத ஆர்வமும், பரந்து பட்ட மொழியறிவும் உடைய இளைஞர்கள் சிந்துவெளி எழுத்துகளின் வரிவடிவ ஆராய்ச்சியில் ஈடுபடுவார்களானால், பல புதிய உண்மைகள் வருங்காலத்தில் உலகிற்கு உணர்த்த அவர்களால் இயலும் என்பது உறுதி.

(முற்றும்)

60. I. Mahadevan, Op. Cit. p. 5.

# தொழில் வளம் பெருக....

திரு. கு. நல்லதம்பி, எம்டெக்;

தொழில்கள் பல தொடங்கி நாட்டின் தொழில் வளத்தைப் பெருக்க வேண்டியவர்கள் தொழில் நுட்பம் பயின்ற மாணவர்கள். அவர்கள் வேலையில்லாமல் இருப்பது நாட்டுக்கு மிகக் கடுமையான பிரச்சினை. இதைப் போக்க பலரும் சொல்லும் எளிய வழி சொந்தமாகத் தொழில் தொடங்குங்கள் என்பது தான். சொந்தமாகத் தொழில் தொடங்குமுன் ஒருவர் எண்ணிப் பார்க்க வேண்டியவை ஏராளம். தொழில் நுட்ப மாணவர்கள் கல்லூரியை விட்டு வெளியேறியதுமே சொந்தத் தொழில் தொடங்க வேண்டும் என எதிர்பார்க்கின்றனர். ஆனால் தங்கப் பதக்கம் பெற்றுத் தேறிய மாணவன் கூட, ஒரு தொழிலைத் தொடங்கி, நடத்தத் தேவையான 'பக்குவத்துடன்' கல்லூரியை விட்டு வருவதில்லை. இதை மேம்போக்காகப் பார்க்கும் சிலர் இன்றைய கல்வி 'ஏட்டுச் சுரைக்காய்' என இகழ்கின்றனர். ஒவ்வொருவரும் தத்தம் அனுபவத்திற்கேற்ப தொழில் நுட்பக் கல்வியில் மாறுதல் செய்யச் சொல்கின்றனர். தொழில் நுட்ப மாணவர்கட்குக் கட்டாயமாகத் தொழிற்சாலைகளில் பயிற்சி அளிக்க வேண்டும் என்கின்றனர். தொழில் நுட்பக் கல்லூரி ஒவ்வொன்றுடனும் ஒரு தொழிற்சாலை இணைக்கப்பட வேண்டும் என்கின்றனர். இவை எல்லாம் சரிதான். ஆனால் இவர்கள் சில அடிப்படை உண்மைகளை மறந்து விடுகிறார்கள். சில வேளைகளில், மருத்துவ மாணவர்களுடன் ஒப்பிட்டு, மருத்துவ மாணவர்கள் கல்லூரியை விட்டு வெளியேறியதும், தொழில் தொடங்க முடிகிறதே எனப் பேசுதலும் உண்டு.

மருத்துவத் துறைக்கும் பொறியியலுக்கும் சில அடிப்படையான வேறுபாடுகள் உள்ளன. மருத்துவ மாணவன் பெற வேண்டிய அறிவு முழுவதும் ஓர் ஆறடி உடலுக்குள் அடங்கியுள்ளது. அவரது பயிற்சிக் களம் மருத்துவமனை. ஆனால் ஒரு பொறியியல் மாணவன் பெற வேண்டிய அறிவை இப்படி மிக எளிதில் எல்லை கட்டிச் சொல்லிவிட முடியாது. அவரது பயிற்சிக் களமும் அப்படியே. காட்டாக, ஒரு சிமெண்ட் தொழிற்சாலையிலோ, எஃகுத் தொழிற்சாலையிலோ, மின்வாரியத்திலோ, அல்லது படைக்கலத் தொழிற்சாலையிலோ ஒரு மின் பொறியாளர் ஆற்ற வேண்டிய பணியின் தன்மை, அவருக்குத் தேவைப்படும் அறிவு-திறமை-அனுபவம் இவை ஒரே மாதிரியானவை அல்ல. மேலும், ஒரு மருத்துவரைப் போலன்றி ஒரு பொறியாளர், ஆயிரக் கணக்கான மனிதர்களிடமிருந்து வேலை வாங்க வேண்டியுள்ளது. இத்தனைத் தேவைகளையும் மனதிற் கொண்டு ஒரு பொறியியல் மாணவருக்குப் பயிற்சி அளிக்க முற்பட்டால், அவர் வாழ்நாள் முழுவதும் பயின்றாலும் முடியாது. ஒரே தொழிலை அல்லது ஒரு சில தொழில்களை மனதிற் கொண்டு, அவற்றின் தேவைகளுக்கேற்ப பயிற்சி அளித்தாலும் அவர் அத்தொழில்களைத் தவிர

சந்தாதாரர்கள் கவனிக்க!

சந்தாவைப் புதுப்பித்துத் தொகை அனுப்பும் போதும், கடிதம் எழுதும் போதும் சந்தா எண்ணைக் குறித்து எழுத வேண்டுகிறோம்.

கலைக்கதிர்

---

பிறவற்றில் நுழைய முடியாது. இவற்றைக் கருத்திற் கொண்டுதான், தொழில் நுட்ப மாணவர்களுக்கு, பொதுவானதொரு தொழில் நுட்பக் கல்வி அளிக்கப்படுகிறது. அதாவது, அவர்கள் தயாரிக்கப்பட்ட உணவு போன்றவர்கள் அல்ல. அரிசி போன்றவர்கள். சிறிது பக்குவப்படுத்தினால் எந்த உணவாக வேண்டுமானாலும் மாற்றிக் கொள்ளலாம்.

தொழில் நுட்ப மாணவர்களின் வேலை வாய்ப்புத் துறைகளை முப்பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். 1) அரசுத் துறை 2) தனியார் துறை 3) சுய தொழில். நாட்டில் வேலையில்லாத் திண்டாட்டம் ஒழியவும், தொழில் வளம் பெருகவும் மிகவும் ஏற்றது சுய தொழிலே. சுய தொழில் தொடங்க எண்ணுபவர்கள் அறிய வேண்டிய சில அடிப்படையான விவரங்களை இனிக் காண்போம்.

"எண்ணித் துணிக கருமம்
துணிந்த பின்
எண்ணுவம் என்பது இழுக்கு"

என்றார் வள்ளுவர். ஒரு தொழில் தொடங்குவது என்பது ஒரு வேலையில் சேர்வது போலல்ல. வேலையில் சேர்ந்தபின் அது பிடிக்கவில்லை எனில் அதை விட்டுவிடலாம். பொருளிழப்பு வராது. ஆனால் ஒரு தொழிலைத் தொடங்கியபின், அதைக் கைவிடுவது பெரும் இழப்பில் முடியும். எனவே தொழில் தொடங்குகையில் ஆரம்பத்தில் வரும் இடர்களை எதிர் கொண்டு, துணிவுடன் தொடர்ந்து நடத்தினால்தான் முன்னுக்கு வரமுடியும். ஆகவே, தொழில் தொடங்க முதல் தேவை துணிவு. ஒன்றைப் பற்றித் தெளிவான அறிவு இருந்தால்தான் துணிவு வரும். அதில்லாமல் வரும் துணிவு அசட்டுத் துணிவு. அது ஆபத்தானது.

ஒரு தொழிலைத் தொடங்கி வெற்றிகரமாக நடத்த பல்விதத் திறமைகள் தேவைப்படுகின்றன. மூலதனம் தேடுதல், மூலப்பொருட்களைச் சேகரித்தல், அரசு அனுமதி பெறுதல், தக்க ஆட்களை வேலைக்கு அமர்த்தல், செய்த பொருளை ஆதாயமாக விற்றல் இப்படிப் பல பொறுப்புகள் உள்ளன. ஆடிக்கறக்க வேண்டிய மாட்டை ஆடிக்கறக்க வேண்டும்; பாடிக் கறக்க வேண்டிய மாட்டை பாடிக் கறக்க வேண்டும் என்பார்கள். அதுபோல் அரசு அதிகாரிகள், வங்கி அலுவலர்கள், தன் சொந்த ஊழியர்கள், தன்னுடன் வணிகத் தொடர்பு கொண்டோர் இப்படிப் பலருடனும் பழகி வெற்றிகரமாகக் காரியம் சாதிப்பதில் கைதேர்ந்தவராக இருக்க வேண்டும். குறிப்பாகவும் சிறப்பாகவும் மனிதர்களை எடைபோடுவதிலும் தக்காரை தக்க பொறுப்பில் அமர்த்துவதிலும் ஒருவர் வெற்றி பெற்றுவிட்டால் முக்கால் பங்கு வெற்றி பெற்று விட்டதாகவே கருதலாம். அந்நாளில் குறுநிலத்தையும் பெருநிலத்தையும் ஆண்டவர்கள் மன்னர்கள். இந்நாளில் சிற்றரசுகளாகவும் பேரரசுகளாகவும் இருப்பவை தொழில் நிறுவனங்களே.

எனவே அன்றைய மன்னர்கட்குச் சொல்லப்பட்ட தூங்காமை, கல்வி,

துணிவுடைமை இம்மூன்றும் இன்றைய தொழிலதிபர்களுக்கு நீங்கா இயல்புகளாக இருத்தல் வேண்டும். ஒரு மாணவன் கல்லூரியிலேயே இத்தனை அனுபவத்தையும் பெற்றுவிட முடியாது. தனி ஒரு மனிதனிடம் எல்லாத் திறமைகளையும் எதிர்பார்க்க முடியாது. எனவே, பல்வேறு திறமை கொண்ட சிலர் கூட்டாளிகளாகச் சேர்ந்து தொழில் தொடங்கி, ஒவ்வொருவரும் தம் திறமைக்கேற்ற பணிகளைச் செய்வாரானால், அத்தொழில் செழிக்கும். ஆனால், கூட்டாளிகளுக்குள் கருத்து வேறுபாடு வந்தாலோ அதனினும் நரகம் வேறொன்றும் இராது. ஒரு தொழிலின் தொடக்கத்தில் சில ஆண்டுகள் சோதனைக் காலமாக இருந்து விடுவதுண்டு. இச் சோதனையை வென்று நிற்குமளவு கூட்டாளிகளின் மனப்பிணைப்பு பலமாக இருக்க வேண்டும். அதே போல தொழில் வளமாக நடக்கையிலும், அவ்வளத்தைப் பங்கிட்டுக் கொள்வதில் கூட்டாளிகளுக்குள் கருத்து வேறுபாடுகள் தோன்றலாம். அங்கே மனப்பண்பு இன்றியமை இடம் பெறுதல் வேண்டும்.

தொழில் தொடங்க, தக்க தொழிலைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது, அதைத் தொழில்நுட்ப மற்றும் பொருளாதாரக் கண்ணோட்டத்துடன் நோக்கவேண்டுமே அல்லாது சில தனிப்பட்ட விருப்பு வெறுப்புக்களின் அடிப்படையில் இருக்கக் கூடாது. காட்டாக, ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளை உற்பத்தி செய்ய துடிப்பு மிகுதியாக இருக்கலாம்; அதைப் பற்றிய தொழில் நுணுக்கமும் நன்கறிந்திருக்கலாம். ஆனால் அத் தொழில் ஆதாயமுள்ளதாக இருக்குமா என்பதை மறக்கவே கூடாது. இதை மறந்து வேறு எந்த அடிப்படையில் ஒரு தொழிலைத் தொடங்கினாலும் அது நீடித்து நடக்காது. ஒரு தொழில் முயற்சியாளரின் சிந்தனை தான் வாழுகின்ற காலத்தையும், சமுதாயத்தையும் ஒட்டியதாக இருக்க வேண்டும். அதே நேரத்தில் எதிர்கால மாற்றங்களையும், தேவைகளையும், உணர்ந்து அதற்கேற்பத் தயார் செய்து கொள்ளாதவர்களும் அத் தொழிலில் நிலைத்திருக்க முடியாது.

ஒருவர் தொழில் தொடங்க சிறந்த முறை பின் வருமாறு : ஒருவர் எத் துறையில் தொழில் தொடங்க நினைக்கிறாரோ, அத்துறையில் பேரார்வம் காட்டி, இயன்ற நுட்பங்களையெல்லாம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். அத்துறைக்குத் தொடர்புடைய ஒருதொழிற்சாலையில் பொறியாளராகச் சேர்ந்து, அதைத் தன் தொழிற்சாலை போல் பாவித்து, அடி முதல் முடி வரை ஒவ்வொரு சிறு நுட்பத்தையும் அறிந்து, பிரச்சினைகளிலிருந்து ஒதுங்காமல் வெற்றிகரமாகச் சமாளித்து நிர்வகிக்கப் பழக வேண்டும். இவ்வளவு அறிவும், ஆர்வமும், அனுபவமும் பெற்ற ஒருவருக்கு, அத் தொழிற்சாலையில் நிச்சயம் ஓர் உயர்பதவி காத்திருக்கும். இத்தகைய நேரம்தான் ஒருவர் ஆபத்து ஏதுமின்றி தெளிவான கண்ணோட்டத்துடன், துணிவாகத் தொழில் தொடங்க நல்ல நேரம். இப்போது அவருக்கு சுமார் 35 வயது இருக்கும். தொழில் துறையில் நல்ல தொடர்புகள் ஏற்பட்டு இருக்கும். சுமார் 5 ஆண்டு காலத்தில் அவர் தன் தொழிலைச் சிறப்பான அடிப்படையில் அமைத்திட முடியும்.

தொழில் தொடங்கும் எண்ணமுள்ள ஒருவருக்கு அவ்வெண்ணம் அல்லும் பகலும் நீங்காத ஒன்றாக

## உளநிலை மாற்றத்திற்கு உதவிடும் சிவராத்திரி

ஓரிரவு மட்டும் கண் விழித்தால் போதும். உள்ளம் சரியில்லாதவர்கள் குறிப்பிடத்தக்கவாறு மனமாற்றம் பெறுவர். இதனால் தான் நம் முன்னோர் சிவராத்திரியன்று கண் விழித்தனர் போலும்!

தூங்குவது, விழித்திருப்பது ஆகிய நிலைகளில் மாறுதலை உண்டுபண்ணினால் மனம் செம்மைப்படுகின்றதென ஜெர்மன் நாட்டு உளவியல் வல்லுநர்கள் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

திரு. தி. ரா. நமசிவாயம்

அவரை உந்திக்கொண்டே இருக்க வேண்டும். நீருக்குள் மூழ்கி இருப்பவன், மூச்சுவாங்க நீருக்குமேல் வருவதற்குத் துடிப்பதைப் போல, ஒவ்வொரு வாய்ப்பையும் பயன்படுத்தி, தன்னை வளர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். தொழில் தொடங்க எண்ணும் ஒருவர், தொழில் துறையில் வெற்றி பெற்ற பெரியவர்கள் சிலரையாவது நேரில் சந்தித்து, அவர்களின் அறிவுரையைப் பெறுவது நல்லது. சிறு தொழில்களுக்கு உதவுவதற்கென்றே சில அரசாங்க நிறுவனங்கள் உள்ளன. மற்றும் சிறு தொழில் முயற்சியாளர்கள் சங்கம் போன்ற அமைப்புகளும் உள்ளன. இவைகளிடமிருந்து மூலப்பொருட்கள் வாங்குதல், இயந்திரங்கள் வாங்குதல் போன்ற பலவற்றைப்பற்றித் தக்க ஆலோசனைகள் பெறலாம். காட்டாக, சிறு தொழில்களைப் பதிவுசெய்தல், கச்சாப் பொருட்களைப் பகிர்ந்தளித்தல், தவணை முறையில் இயந்திரங்களை வாங்குதல், செய்த பொருட்களைக் குறைந்த கட்டணத்தில் சோதித்தல், நிலத்தடி நீர் மற்றும் தாதுப் பொருட்களைக் கண்டறிவதில் உதவுதல் போன்ற பலவகைகளில் அரசாங்கத்தின் தொழில் மற்றும் வணிகத்துறை அதிகாரிகள் உதவி வருகின்றனர். சிறு தொழில் முயற்சியாளர்கள் தாங்கள் செய்த பொருட்களைச் சோதிக்க கோவை போன்ற நகரங்களில் பிராந்திய சோதனைக் கூடங்கள் உள்ளன. இங்குக் குறைந்த கட்டணத்தில் சோதனைகள் செய்து தரப்படுகின்றன. அத்துடன், செய்ய வேண்டிய சோதனையைப் பொறுத்து அருகிலுள்ள பொறியியற் கல்லூரிகள் பாலிடெக்னிக்குகள் இவற்றையும் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். சிறு தொழில் துறையில் உற்பத்தியான பொருட்களுக்கு 15% வரை அதிக விலை கொடுத்து வாங்கிட அரசு அலுவலகங்களுக்கு ஆணையிட்டுள்ளது. சிறு தொழில் முயற்சியாளர்களுக்கு உதவுவதற்காகவே சென்னையில் அம்பத்தூர், திருச்சியில் திருவெறும்பூர், கோவையில் குறிச்சி, இராணிப்பேட்டை, ஓசூர், கிருட்டிணகிரி, புதுக்கோட்டை மாவட்டத்தில் மாத்தூர் போன்ற பல இடங்களில் "சிட்கோ" நிறுவனத்தார் தொழிற்பேட்டைகளை அமைத்துள்ளனர். இங்கே சிறு தொழில்கள் துவங்க குறைந்த வாடகையில் கட்டடங்களைக் கொடுத்து உதவுகின்றனர். திட்ட அறிக்கைகளைத் தயாரிக்கவும், சிறு தொழில் உற்பத்தி செய்த பொருட்களை அரசாங்க நிறுவனங்கள் வாங்கவும், வெளிநாட்டு ஏற்றுமதி, இறக்குமதிகளுக்கும் "சிட்கோ" நிறுவனத்தார் உதவுகின்றனர். தொழில்களை நிர்வகிப்பதால் தொழில் முயற்சியாளர்களுக்குப் பயிற்சி அளிப்பதற்காக இந் நிறுவனத்தார் பல குறுகிய காலப் பயிற்சி வகுப்புகளையும் நடத்துகின்றனர்.

## பொருளுதவி

பொருளன்றித் தொழில் ஏது? ஆனால் தொழில் தெரிந்த ஒருவர்க்கு பொருள் இல்லாமைபெருந்தடையாய் இல்லாத அளவிற்கு இன்று அரசு பல வகைகளிலும் உதவிவருகின்றது. தமிழ்நாடு தொழில் முதலீட்டுக் கழகம் சிறு தொழில்களுக்கு அவற்றின் முதலீட்டில் 90% வரை கடன் கொடுத்து உதவுகிறது. தொழிலைத் துவங்குபவர் கல்வித்தகுதி உடையவர்களானால், அவர் பொருளாதார அடிப்படையில் வெற்றி பெறத்தக்க தொழில் திட்டம் வைத்திருந்தால், அவர் மூலதனமாக எதுவும் போடாமல் தொழில் துவக்க சலுகைகள் காட்டப்படுகின்றன. தொழில் துறையில் பின் தங்கிய பகுதிகள் என அறிவிக்கப்பட்ட பகுதிகளில் புதிய சிறு தொழில்களைத் துவக்கினால் மூலதனத்தில் ஒரு பகுதியை மானியமாக வழங்கி அரசு ஊக்குவிக்கிறது. ஒரு தொழில் முயற்சியாளரிடம் நல்லதொரு தொழில் திட்டம் இருந்தால் தேசியமயமாக்கப்பட்ட வங்கிகள் அவருக்குத் தேவையான பொருளுதவி செய்ய முன் வருகின்றன. தொழிற்சாலைக்குத் தேவையான நிலம் வாங்கவும் கட்டடம் கட்டவும் வேண்டிய முதலின் 60% முதல் 70% வரையிலும் மற்றும் இயந்திர சாதனங்கள் வாங்க அவற்றின் விலை மதிப்பில் சுமார் 75% வரையிலும் நீண்டகால தவணையில் கடன் அளிக்கின்றனர். நடைமுறைச் செலவுகளுக்கு, கச்சாப் பொருட்கள்மீதும், செய்து முடிக்கப்பட்ட அல்லது அரைகுறையாகச் செய்து முடிக்கப்பட்ட பொருட்கள் மீதும் வங்கிகள் கடன் அளிக்கின்றன. இவ்வளவு நிதி உதவிகள் இருந்தாலும் அவற்றை மட்டுமே நம்பி ஒருவர் தொழிலில் இறங்கினால் தொழிலில் மந்தநிலை தோன்றும் பொழுது வங்கிகள் கடன் தர தயங்கும். இந்நிலையில் தொழிலதிபர் வேறு இடங்களிலிருந்து திறமையாக பொருள் திரட்டியாக வேண்டும்.

புதிதாகத் தொழில் தொடங்க எண்ணும் ஒருவர், ஒரு பெரிய தொழிற்சாலைக்குப் பொருட்களைச் செய்து கொடுக்கும் துணைத்தொழிலைத் தொடங்குவது ஓரளவு எளிது. காரணம் தொழிலுக்கு வேண்டிய மூலப் பொருட்கள் தொழில் நுட்ப வரைப்படங்கள் முதலியவற்றைத் தாய்த்தொழிற்சாலை கொடுப்பதுடன் செய்த பொருளையும் வாங்கிக் கொள்கிறது. ஆனால், எல்லா இடங்களிலும் இத்தகைய துணைத்தொழிலைத் தொடங்க இயலாது. இத்தகைய துணைத்தொழில்களின் வாழ்வு தாழ்வு அவை சார்ந்துள்ள தாய் தொழிற்சாலையின் வாழ்வு தாழ்வுகளால் பெரிதும் பாதிக்கப்படக் கூடியது. அதோடு மரத்தடியில் முளைத்த செடி போல இத்தகைய தொழில்கள் ஓரளவுக்கு மேல் வளரவோ, ஆதாயம் காணவோ வாய்ப்பில்லை.

## விற்பனைக் கலை

ஒரு தொழிலைத் துவக்குமுன் தாம் உற்பத்தி செய்யப்போகும் பொருளுக்கு சமுதாயத்தில் எந்த அளவுக்கு தேவை உள்ளது-தான் செய்ய இருக்கும் பொருளை அதற்கு நிகரான மற்றவர் பொருட்களைக் காட்டிலும் மலிவாகவும், தரமாகவும் எப்படி செய்வது என்பதை நன்கு அறிந்து கொள்ள வேண்டும். ஒரு பொருள் எவ்வளவு சிறந்ததாக இருந்தாலும் அதை உற்பத்தி செய்த பின் எங்கே விற்பது என யோசிப்பது தவறு. வாடிக்கையாளர்களை இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. நுகர் பொருளை வாங்குவோர்.
2 தொழில்களுக்கு வேண்டிய பொருட்களை வாங்குவோர்.

இவ்விரு சாராரின் தேவைகள், அவர்களிடம் விளம்பரம் செய்யும் முறைகள் இவையெல்லாம் மிகவும் வேறுபட்டவை. தாம் உற்பத்தி செய்யும் பொருளை வாங்குபவர் பொது மக்களா, வர்த்தக நிறுவனங்களா, அரசாங்க அலுவலகங்களா என்பன போன்றவற்றில் தெளிவு வேண்டும். வாங்குவது நிறுவனங்களானால், வாங்கும் முடிவை எடுப்பவர் எவர் என்பதை அறிந்து அவர்களை அணுகி தன் பொருளைப்பற்றி அவர்கள் பால் நல்லெண்ணத்தை உண்டாக்க வேண்டும். தனது பொருளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் அந்நிறுவனம் எப்படி உற்பத்திச் செலவைக் குறைக்கமுடியும் என்பன போன்ற சிறப்பம்சங்களையெல்லாம் விளக்குவதோடு வாங்குபவரின் தன்மை அறிந்து அவரை வாங்கத் தூண்டுதற்குரிய முயற்சிகள் அனைத்தையும் குறைவறச் செய்ய வேண்டும் நுகர்பொருட்களை உற்பத்தி செய்வோர் பொது மக்கள் எளிதில் அறியும்படி வானொலி, தொலைக்காட்சி, செய்தித்தாட்கள் போன்றவை வாயிலாக விளம்பரம் செய்யவேண்டும். தனது பொருளை வாடிக்கையாளரிடம் நேரடியாக விற்க இயலாதவர்கள் இடைத் தரகர்களை நியமித்துக்கொள்ளலாம். ஆக தொழில் தொடங்க மிகவும் தேவையானவை தெளிவான அறிவும், துணிவான முயற்சியுமே. வள்ளுவர் சொன்னபடி வினைத்திட்பம் என்பது ஒருவன் மனத்திட்பம் மற்றைய எல்லாம் பிற எண்ணிய எண்ணியாங் கெய்துப எண்ணியார் திண்ணியர் ஆகப்பெறின்.' □

## பறவையைப் பற்றி ஓர் அளவை

1) ஆர்க்டிக் ஆலாபறவை பயணம் செல்லும் தூரம் ஒரு தடவைக்கு 1,76,000 கிலோ மீட்டர். இது வருடத்தில் 2 தடவை பயணம் செய்கிறது.
2) கிழக்கிந்திய பொன்னிற ஆள்காட்டிப் பறவை நிற்காமல் தொடர்ந்து பயணம் செய்யும் தூரம் 3,200 கிலோ மீட்டர்.
3) கிரிஃவன் கழுகு பயணம் செய்கையில் பறக்கும் உயரம் 7,900 மீட்டர்.
4) தாரா பறவை பறக்கும் வேகம் மணிக்கு 100 கிலோ மீட்டர்.
5) முன்னோக்கியும், பின்னோக்கியும் பறக்கும் பறவை தேன்சிட்டு.
6) நாடுவிட்டு நாடு பயணம் செல்லும் பறவைகள் நாரை, கொக்கு, தாரா, வாலாட்டிக் குருவி முதலியன.
7) ஏறக்குறைய வாழ்நாள் முழுவதும் பறப்பதிலேயே கழிக்கும் பறவை முண்ணி வெளவால்.
8) முட்டையிடும், ஆனால் பொறிக்கத் தெரியாத பறவை குயில்.
9) பெரிய முட்டையிடும் பறவை தீக்கோழி.
10) வெள்ளைச்சிட்டு ஒரு வருடத்தில் சாப்பிடும் அளவு பூச்சி முட்டைகள், புழுக்கள் 1,20,00,00,000.
11) பறவைகள் இல்லாவிடில் உலகத்தில் தாவர இனங்களில் சுமார் 6/10 பாகம் அழிந்துவிடும். உதாரணம் இலவமரம்.
12) மனிதனைப் போல் நிமிர்ந்து நின்று நடக்கும் பறவை, பெங்குவின்.

திரு. ஈ. சுதாகரன், எம் எஸ்சி;

# அணு உலை விபத்துக்கள் ஒரு படிப்பினை

டாக்டர் மெ. மெய்யப்பன்,
எம்சயி; பிஎச்டி; எப்ஐசிஎஸ்;

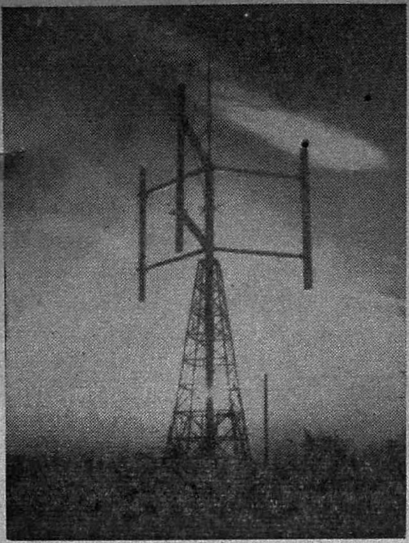
இயற்கை நமக்கு நன்கொடையாகக் கொடுத்துள்ள ஆற்றல் மூலங்களான எண்ணெய், நிலக்கரி, எரிவாயு போன்றவை வற்றிப் போய்விடக் கூடிய ஒரு கால கட்டத்தில் இன்று நாம் வாழ்ந்து கொண்டிருக்கிறோம். ஆற்றல் பற்றாக்குறையை பொருளாதார அளவில் ஈடுகட்ட வேண்டிய அவசியமே, பிற ஆற்றல் மூலங்களை ஆய்ந்தறிய மூலகாரணமாக இருக்கின்றது. கடலலை ஆற்றல், சூரிய ஆற்றல், அணுக்கருப் பிளப்பினால் ஆற்றல், அணுக்கரு இணைப்பினால் ஆற்றல், உப்ரி வெப்பத்தினால் ஆற்றல் (cogeneration), இப்படி பல வழி முறைகளை இன்றைய விஞ்ஞானிகள் சுட்டிக் காட்டியிருக்கின்றார்கள். இந்த மாற்று வழி முறைகளுள் பல நாடுகள், இந்தியா உட்பட, அணு சக்தியை வெளிப்படுத்தும் திட்டங்களை விரிவுபடுத்திக் கொண்டு வருகின்றன. ஏனெனில் அதிக பயனுறு திறனோடு நடைமுறைப் படுத்தக் கூடிய வழிமுறைகளுள் அணு ஆற்றல் மிகவும் நம்பகரமாக இருக்கின்றது. அணுசக்தியை ஆக்கத்தில் மறைந்திருக்கும் அழிவே என்போரும், 20-ஆம் நூற்றாண்டின் ஆற்றல் பிரச்சினைக்குச் சரியான தீர்வு என்போரும், கடும் விவாதத்தின் போது சுட்டிக் காட்டும் முரண்பட்ட கருத்துக்களை ஒரு பக்கம் ஒதுக்கி விட்டாலும், அண்மைக் காலங்களில் நடைபெற்ற அணு உலை விபத்துக்கள் நமக்கு ஒரு புதிய படிப்பினையைச் சுட்டிக் காட்டுவதாக இருக்கின்றன.

அணு உலைகளில் யுரேனியம்-235 போன்ற கனமான அணுக்களின் கருக்களைப் பிளப்பிற்கு உட்படுத்துகின்றார்கள். அப்போது ஏற்படும் பொருண்மை இழப்பு ஆற்றலாக வெளிப்படுகின்றது. இதைக் கொண்டு நீரை நீராவியாக்கி; மின் உற்பத்தி சாதனங்களை இயக்குகின்றார்கள். இதுவே ஓர் அணுமின் உலை செய்து வரும் செயலாகும். இன்று உலகெங்கும் 227 அணுமின் உலைகளும் நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட ஆராய்ச்சி அணு உலைகளும் இயங்கிக் கொண்டிருக்கின்றன. இவற்றுள் பல ஈனுலை (breeder reactor) யாகும். எரிபொருள் எரிக்கப்படும் பொழுது இந்த ஈனுலைகள் அணு எரிபொருளை உற்பத்தியும் செய்து கொள்ளுகின்றன. நம் நாட்டில் உள்ள பாபா அணு ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் அப்ஸரா, சைரஸ், பூர்ணிமா, ஜைரிலினா என்ற நான்கு ஆராய்ச்சி அணு உலைகளும் அணு மின் நிலையங்களாக இரு அணு உலைகளும் உள்ளன. இவைகள் பம்பாயுக்கருகில் உள்ள தாராப்பூரிலும், இராஜஸ்தான் மாநிலத்தில் உள்ள ராணாப் பிரதாப் சாகரிலும் உள்ளன. நமது மொத்த ஆற்றல் தேவையில் சுமார் 2.5 சதவீதமே இந்த இரு அணுமின் உலைகளும் கொடுத்து வருகின்றன. தாராப்பூர் அணுமின் நிலையம் அமெரிக்காவிலிருந்து கிடைக்கப் பெறாத செழிப்பூட்டப்பட்ட யுரேனியத்தால் சில மாதகாலமாக இயங்காமல் இருந்து வருகின்றது. அரசியல்

| | | |
|---|---|---|
| **கலைக்கதிர் சந்தா விவரம்** | | |
| 1 ஆண்டுச் சந்தா | ... | ரூ. 18–00 |
| ½ ஆண்டுச் சந்தா | ... | ரூ. 9–00 |
| தனி இதழ் | ... | ரூ. 1–50 |
| ஆயுள் சந்தா | ... | ரூ.250–00 |
| கலைக்கதிர்—கோவை-641 004 | | |

பின்னணியில் இது போல ஏற்படுகின்ற சில சிக்கல்களால் இந்தியாவின் அணுமின் ஆற்றல் உற்பத்தி, புள்ளி விவரங்கள் குறிப்பிடுவதிலிருந்து மிகுந்த அளவு மாறுபட்டிருக்கின்றது. மூன்றாவது அணுமின் நிலையம் சென்னைக்குச் சுமார் 100 கிலோமீட்டர் தொலைவில் உள்ள கல்பாக்கத்தில் கட்டப்பட்டு இயங்கக் கூடிய கட்டத்தில் இருக்கின்றது. இந்தியாவின் நான்காவது அணுமின் நிலையத்திற்கான பூர்வாங்க வேலைகள் உத்திரப் பிரதேசத்தில் உள்ள நரோராவில் துவங்கப்பட்டுள்ளது.

வேறொரு ஆற்றல் மூலத்தை ஏற்றுக்கொள்ளுவதற்கு முன்னால் அதனால் விளையும் நன்மை தீமைகளை அலசிப் பார்க்க வேண்டும். அணுசக்தி தீமையே என்று வாதிடுவோர் கருத்திற் கொள்ளுவது கதிரியக்கத்தினால் விளையும் தீங்குகளையே. கருப்பிளப்புக் கிரியையின் போது எஞ்சும் விளைபொருட்களுள் பெரும்பான்மையானவை கதிரியக்கம் கொண்டனவையாய் இருக்கின்றன. இவற்றுள் ஸ்டிரான்சியம் - 90யும், சீசியம் - 137யும் குறிப்பிட்டுச் சொல்லலாம். ஸ்டிரான்சியம் – 90 தன் கதிரியக்கத்தால் சிதைந்தழியும் பொழுது ஆற்றல் மிக்க இரு பீட்டாக் கதிர்களை உமிழ்கின்றது. இவைகள் எலும்புகளைக் கிளர்ச்சியுறச் செய்வதால், எலும்புப்புற்று நோய், எலும்பு மஜ்ஜையில் இரத்த அணுக்களின் உற்பத்திப் பாதிப்பு போன்ற தீங்குகளை ஏற்படுத்துகின்றன. சீசியம் - 137 தன் கதிரி இயக்கச் சக்தியை ஒரு காமாக் கதிராக வெளியிடுகின்றது. ஆற்றல் மிக்க இக்கதிர்களின் தாக்குதலுக்கு உள்ளாகும் பொழுது, உடனடி விளைவாக தோல்புண், இரத்த அணுக்களின் எண்ணிக்கையில் மாற்றம் போன்ற தீங்குகளும் தாமத விளைவாக மலட்டுத் தன்மை, கழலைக் கட்டிகள், புற்றுநோய் போன்ற நோய்களும், அங்கக் குறைபாடுகள், அறிவுக் கூர்மையின்மை போன்ற சந்ததியினரைப் பாதிக்கும் தீங்குகளும் உண்டாகின்றன. ஆனால் அணுவியல் துறை அறிஞர்களோ, அணு உலையினால் வெளிப்படும் கதிர் வீச்சானது தவிர்க்க இயலாத எங்கும் நிறைந்திருக்கும் இயற்கை கதிரியக்கம் போன்ற சில காரணங்களினால் ஏற்படும் கதிர் வீச்சை விடக் குறைவானது என்றும், அதனால் அணு உலை வாயிலான கதிர் வீச்சுத் தீங்குகள் மிகவும் புறக்கணிக்கக் கூடியதே என்றும் புள்ளியியல் வாயிலாகச் சுட்டிக்காட்டியிருக்கின்றார்கள். ஆனால் அணு உலை விபத்தின்போது வெளிப்படும் கதிர்வீச்சின் அளவு பன்மடங்கு அதிகரிக்கலாம். அப்படி நேரிடக் கூடிய அணு உலை விபத்துக்கள் பற்றிய சாத்தியக் கூறுகள் பற்றி அண்மைக்காலம் வரை உணரப் படாமலே இருந்து வந்திருக்கின்றது. சென்ற சில ஆண்டுகளுக்குள் நடைபெற்ற சில அணு உலை விபத்துகள், அணு ஆற்றல் மூலங்களைக் கொண்டு ஆற்றல் உற்பத்தியில் தன்னிறைவு காண்பதற்கு முன்னால், நாம் மேற்கொள்ள வேண்டிய சில முன்னெச்சரிக்கைகளைச் சுட்டிக் காட்டுகின்றன.



## காற்றுத் திறன்

கிரோமில் என்ற புதிய காற்றாடி தத்துவம் ஒன்றினை உபயோகித்து மின்சாரம் எடுத்துப் பரிசீலனை செய்ய கொலராடோவிலுள்ள சக்தித்துறையினர் முயன்று வருகின்றனர். காற்றாடியின் உயரம் 38 மீட்டர் இதில் 13 மீட்டர் உயரமுடைய மூன்று செங்குத்தான தகடுகள் உள்ளன.

இக்காற்றாடி 12 வீடுகளுக்குத் தேவையான மின்சாரத்தைத் தரவோ அல்லது ஆழ் கிணற்றிலுள்ளநீரை வெளிக்கொணர்ந்து வயலுக்குப் பாய்ச்சவோ பயன்படும்

திரு. தி. ரா. திருவேங்கடம்

---

தற்செயலாக நடைபெறும் விபத்துக்கள் இன்று அணு உலைகளையும் விட்டு வைக்கவில்லை. 1957 - ஆம் ஆண்டில் இங்கிலாந்திலுள்ள விண்ட்ஸ்கேல் (Wind Scale) என்னுமிடத்தில் உள்ள அணு உலையில் தீ விபத்தொன்று நடைபெற்றது. அதனால் சுற்றிலுள்ள விளை நிலம் கதிரியக்கக் கசிவால் பெருமளவிற்குப் பாதிக்கப்பட்டது. 1979 - ஆம் ஆண்டில் பென்சில்வேனியா (Pennsylvania) வைச் சேர்ந்த மூன்று மைல் தீவில் (Three Mile Island) உள்ள அணு உலையின் கருவான பகுதியில் ஆற்றல் திடீரென்று கட்டுக்கடங்காமல் வெளிப்பட ஆரம்பித்தது. பொதுவாக ஆற்றல் உடனுக்குடன் அப்பகுதியிலிருந்து நீக்கப்படாவிட்டால், அணு உலையே வெடித்துச் சிதறி விடும். வெப்பந் தணிக்கும் இறைப்பி (pump) களைக் கொண்டு பிரச்சினையைச் சமாளிக்க முயற்சி செய்தார்கள். அப்பொழுது அணு எரிபொருளானது மிக அதிக அளவிற்கு சூடேற்றப்பட்டு, கதிரியக்க வாயுக்களை பெருமளவிற்கு உமிழ்ந்து விட்டது. நிகழ்ந்தனவற்றைப் பின்னர் பார்வையிட்ட அணு ஆற்றல் நெறிப்படுத்தும் குழுவோ (Nuclear Regulatory Commission) ஹைட்ரஜன் குமிழொன்று உள்ளே தோன்றி, அது வெடித்திருக்க வேண்டும் என்றும், அதனால் அணு உலையின் சுவரில் சிறிய பிளவு ஏற்பட்டு கதிரியக்கக் கசிவு ஏற்பட்டிருக்கலாம் என்றும் கூறிச் சென்றது. எனினும் இன்றுவரை இந்த விபத்தின் காரணம் சரிவரப் புலப்படவில்லை. தாராப்பூரிலுள்ள அணு உலையில் அண்மையில் ஒரு சிறு விபத்து நடைபெற்றது. உலையிலிருந்து வெப்பத்தை வெளியேற்றப் பயன்படும் குளிர்வி (coolant) செல்லும் குழாயில் ஏற்பட்ட ஒரு சிறு பிளவு கதிரியக்கக் கசிவிற்குக் காரணமாயிற்று. அப்பொழுது நல்ல வேளையாக அணு உலை செயலாற்றிக் கொண்டிருக்கவில்லை. பெருந் தீங்குகள் இயற்கையாகவே தவிர்க்கப்பட்டுவிட்டன.

நடைபெற்ற அனைத்து விபத்துக்களும், அணு உலை பாதுகாப்புக்குழுவின் கணிப்பிலிருந்து பிசகி எழுந்தனவாகவே உள்ளன. எனவே, அதிவேக ஈனுலை (fast breeder reactor)

ஒன்று குளிர்வியின் வெப்பப் பரிமாற்றக் குறைவினால் வெடித்துச் சிதறக் கூடிய வாய்ப்பையோ அல்லது ஏதாவது ஒரு புறத்தாக்குதலின் காரணமாக அணு உலையின் அமைப்பில் எங்காவது ஒரு பகுதி பழுதடைந்து அணு உலையே வெடித்துச் சிதறக் கூடிய வாய்ப்பையோ எதிர்காலத்தில் புறக்கணிக்க முடியாது. மேலும், மிகுந்த அளவு முதலீடு செய்யப்பட்ட ஓரிரண்டு அணு உலைகளை மிகுந்த கவனத்தோடு இயக்கிக் கொண்டிருக்கும் பொழுது நடைபெறும் விபத்துக்களின் எண்ணிக்கை எதிர்காலத்தின் ஆற்றல் தேவையைப் பூர்த்தி செய்ய அமைக்கப்படும் எண்ணிறைந்த அணுமின் நிலையங்களினால் அதிகரிக்கலாம். பெரும்பாலன அணு உலை விபத்துக்கள் நாம் புரிந்து கொள்ளுவதற்கு முன்பே நடைபெற்று முடிந்து விடுவதால் ஏற்படக் கூடிய தீங்குகளிலிருந்து நம்மைத் தற்காத்துக் கொள்ள வழியில்லாது போய்விடலாம். இக் கருத்தைக் கல்கத்தாவிலுள்ள இந்திய அறிவியல் கழகத்தின் (Indian Science Congress) தலைவர் பேராசிரியர் சாகா (A. K. Saha) 19 0 - ஆம் ஆண்டின் துவக்கத்தில் நடைபெற்ற கூட்டத்தில் தன் தலைமையுரையில் அணு சக்தியின் அபாயமானது பின்னால் நம்மால் கட்டுப்படுத்த இயலாது கூடப் போய்விடலாம் என்று கூறி சுட்டிக்காட்டினார்.

எனவே, அணு உலை வாயிலான தீங்குகளிலிருந்து நம்மைத் தற்காத்துக் கொள்ள மிகுந்த முன் எச்சரிக்கையான நடவடிக்கைகளை எடுத்துக் கொள்ளுவது மிகவும் அவசியமாகின்றது. மேலும் கதிர்வீச்சு எதிர்ப்பு இரசாயனப் பொருட்கள் (anti radiation drugs) பற்றிய விரிவான ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொள்ளுவதும் பயனுள்ளதாக இருக்கும் என்று அறிஞர்கள் கூறி வருகின்றார்கள். ஒரு புதிய ஆற்றல் மூலத்தை நமக்குச் சாதகமாக்கிக் கொள்ளுவதற்கு முன்னால் பல இடையூறுகளை அறிந்து வெல்ல வேண்டியதாக இருக்கும் என்பதையே அணு உலை விபத்துக்கள் வலியுறுத்திக் கூறுகின்றன. □

---

## வெயிலுக்கு ஏற்ற 'குளு குளு' ஆடை

கடுமையான வெப்பம் உள்ள இடத்திலும் உடம்பே குளு குளுவென்று இருக்கும்படியாக வைத்துக்கொள்ளும் ஆடை மாஸ்கோ ஆராய்ச்சி நிலையம் ஒன்றில் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

பல்வேறு தட்பவெப்ப நிலைகளிலும், உடம்புக்குப் பாதகம் ஏற்படாதவாறு பாதுகாப்புத் தரும் உடை வகைகளை உருவாக்கும் ஆராய்ச்சிப் பணிகள் மாஸ்கோ உடை ஆராய்ச்சி மத்திய நிலையத்தில் நடந்து வருகின்றன.

இப்போது தயாரித்துள்ள 'குளு குளு' உடை, முக்கியமாக, சுரங்கத் தொழிலாளர்களுக்குப் பயன்படும். சுரங்கத்தின் மிக ஆழமான பகுதிகளில், வெப்பம் அதிகமாக இருக்கும். இந்த உடையுடன் அங்கு செல்லும் தொழிலாளிகளுக்கு வெப்பம் தெரியாது.

நம் உடம்பில் மார்பும் மற்றும் சில பாகங்களும் வெப்பத்தால் அதிக பாதகம் அடையக் கூடியவை. ஆகையால் அந்தப் பாகங்கள் மீது பொருந்தும்படியாக, உடையில் பல 'ஐஸ்' பாக்கெட்டுகள், வைக்கப்பட்டுள்ளன. பாக்கெட்டின் உள்பாகம் இரப்பர் துண்டு வைத்து தைக்கப்படுகிறது. அதனுள் 'ஐஸ்' இருக்கும் இந்தப் பாக்கெட்டுகளால், உடல் முழுவதுமே குளுமை பெறுகிறது.

இதேபோல், உலோகங்களை உருக்கும் தொழிற்சாலைகளில் வேலை செய்யும் தொழிலாளர்களுக்கு, தண்ணீர் - காற்றைக் கொண்டு குளுமை தரும் ஒருவகை உடுப்பையும் மாஸ்கோ நிலையம் உருவாக்கி வருகிறது.

# மருத்துவர் பேசுகிறார்!

டாக்டர். க.ரா. கிருட்டினன்.

## 60 அதிகமாகக் காணப்படும் எலும்பு முறிவுகள் :

மேல் முனையுறுப்பு முறிவுகள்

கழுத்துப்பட்டி எலும்பு முறிவு

விரித்து நீட்டிய கை அல்லது தோள் முனை தாங்க விழுவதால் ஏற்படும். எலும்பின் நடுப்பகுதி முறியும். உட்பக்கத்துத் துண்டை கழுத்துத் தசை உயர இழுக்கும். வெளிப்பக்கத்துண்டு, மேல் முனையுறுப்பின் பளுவால் இழுக்கப்பட்டு கீழிறங்கும். தோளை உயர்த்தி பின்னுக்கு இழுத்துக் கட்டினால் எலும்பு நேரொழுங்குக்கு வரும். உணர்வகற்றத் தேவையில்லை. எலும்பு இணையும் வரை முனையுறுப்பைத் தாங்கி, தொங்கட்டான் அணிய வேண்டும். அவ்வப்போது, கட்டு நழுவ, நழுவ இறுக்கிக் கட்ட வேண்டும். துண்டுகளை நேராக நிலை பெறுத்தி வைப்பது முடியாது என்றாலும், இந்த எலும்பு கூடுவதில் இடையூறு ஒன்றுமில்லை. நேர் ஒழுங்கு துல்லியமாயிராவிட்டால் குற்றமில்லை. எப்படி இருந்தாலும் உறுதியாக இணைந்துவிடும். மூன்று வாரம் கட்டிவைத்து அவிழ்த்து விடலாம். கட்டுவதற்குப் பலமுறைகள் வழக்கிலுள்ளன. எளிதான ஒரு முறை வருமாறு:

8- வடிவக் கட்டு

நோயாளியை ஸ்டூலின் மேல் உட்கார வைத்துப் பின்னால் நின்று கொண்டு நோயாளியின் முதுகில் தோள்பட்டைகளுக்கிடையே தன் முட்டியை மடக்கி உதவுபடியாகக் கொடுத்து இரண்டு தோள்களையும் தன் இரு கைகளாலும் பற்றி உயர்த்தி பின்னுக்கு இழுத்து அக்குள்களடியில் அகலமான பஞ்சுப் பட்டையைப் பொருத்தி, 15 செ.மீ. அகலமுள்ள நீண்ட கட்டுத் துணியால் இரு தோள்களையும் மாறி மாறி பலமுறை முன்னே வளைத்துப் பின்னே கட்ட வேண்டும். கட்டுக்கள் பின்புறம் ஒன்றை ஒன்று மாறிச் செல்லும். அடுத்தடுத்து கட்டுக்களை மேலும் மேலும் இறுக்கிக் கட்ட வேண்டும். கட்டியபிறகு, முறிந்த பக்கத்தின் முழங்கையை மடித்துத் தாங்கும்படி முக்கோண தொங்கட்டான் (sling) அமைத்துக் கழுத்தின் மறுபுறத்தில் முடிய வேண்டும். தொங்கட்டானில் தாங்கியபடியே முழங்கை, மணிக்கட்டு, விரல் ஆகியவற்றை இயக்கி வரவேண்டும். 10 நாட்களில் தொங்கட்டானை எடுத்து விடலாம்.

யூமரத்தின் முறிவுகள்

மேபுய எலும்பு யூமரம் (humerus) எனப்படும். இதன் மேல்முனை பெரும்பாலும் நேரடித்தாக்குதலினால் முறியும். மேல் துண்டு சிறிதானபடியால் அதனை நேராகக் கொணர்ந்து வைத்து நிலை பெறுத்த இயலாது. ஆகலின் கீழ்த் துண்டை அதற்கு நேராக அமையும்படி

வைத்துக் கட்டுவது வழக்கு. மேல் துண்டு தசைகளால் விரித்து வெளிப் புறமாகத் திருகப் பெற்றிருக்குமாத லால், புயத்தை விரித்து முழங்கையை மடக்கித் திருப்பி வைத்துப் பிடிக்கத் தக்க சிம்புச்சட்டம் உண்டு. இதனை உடலோடு சேர்த்து நழுவாமல் கட்டி வைப்பர். தேவைப்பட்டால் கீழ்த்துண்டை இழுத்து வைக்க வசதியும் இச்சட்டத்தில் உண்டு. நான்கு வாரம் கட்டி வைத்திருந்தால் போதுமானது. கீழ்த்துண்டு உட்புறமாக ஏறி இருந்தால் தோள்மூட்டு நழுவியதைப் போன்ற தோற்றத்தைக் கொடுக்கக்கூடும், நன்றாகப் பரிசோதனை செய்து பார்த்தால் உண்மை விளங்கும். இவ்வகை முறிவை இழுத்து நேர்செய்து முழங்கையை மடித்து உடலோடு ஒட்டி வைத்துக் கட்டி வைத்தால் போதுமானது. யூமரத்தின் நடுப்பகுதியும் பெரும்பாலும் நேர் தாக்கினால் உடையும். முழங்கையை ஊன்றிக் கீழே விழுவதாலும் ஏற்படும். முழங்கையை மடித்துக் கீழ்த்துண்டை இழுத்து முறிவை நேர் செய்து சிம்பு வைத்துக் கட்டி மணிக்கட்டு தொங்கட்டம் கொடுத்தால் போதும். ஐந்து அல்லது ஆறு வாரங்களில் கூடிவிடும். அரிதாக இம்முறிவு கூடாமல் போவதுண்டு. அப்போது மறு பரிசீலனை செய்து அசையாமல் திருத்திக் கட்டினால் கூடிவிடும். இம் முறிவில் யூமரத்தின் பின்னே அதனையொட்டிச் சாய்ந்து இறங்கும் ரேடிய நரம்பு பாதிக்கப்படக் கூடும்.

யூமரத்தின் கீழ்முனை முறிவுகள் சிறுவர்க்கு நேர்வது அதிகம். முழங்கை மடித்திருக்கும்போது கையைக் கீழே ஊன்றி விழுவதால் யூமரத்தின் முண்டுகளுக்கு மேலே உள்ள மெலிந்த பகுதி இற்றுக் கீழ்த் துண்டு பின்னே ஏறும். முழங்கைக் கூரைக் கீழே ஊன்றி விழுந்தாலும் எலும்பு இவ்வாறு முறியும். ஆனால் விழும் போது மே புயம் உள்ள வசத் திற்கேற்ப, கீழ்த்துண்டு முன்னேயோ பின்னேயோ ஏறும். அதோடு ஏறிய துண்டு, சற்று சாய்ந்தும் இருக்கும். இக்கோணல்களையெல்லாம் திருத்தமாக நேர்செய்யாவிடில் புயம் கோணலாவதுடன், முழங்கையியக்கம் கடுமையாகப் பாதிக்கப்படும். விபத்து நடந்த சிறுவயதில்

### இந்தியா மக்கள் தொகை 1901-1981

| ஆண்டு | மக்கள் | 10 ஆண்டுகளில் தொகை | 10 ஆண்டுகளில் விகிதம் | 1991-இல் வளர்ச்சி |
|---|---|---|---|---|
| 1901 | 238,396,327 | .. | .. | .. |
| 1911 | 252,093,390 | + 13,697,063 | + 5.75 | + 5.75 |
| 1921 | 251,321,213 | — 772,177 | — 0.31 | + 5.42 |
| 1931 | 278,977,238 | + 27,656,025 | +11.00 | + 17.02 |
| 1941 | 318,660,580 | + 39,683,342 | +14.22 | + 33.67 |
| 1951 | 361,088,090 | + 42,420,485 | +13.31 | + 51.47 |
| 1961 | 439,234,771 | + 77,682,873 | +21.51 | + 84.25 |
| 1971 | 548,159,652 | +108,924,881 | +24.80 | +129.94 |
| 1981 | 683,810,051 | +135,650,399 | +24.75 | +186.84 |

இப்பாதிப்பு பெரியதாகத் தெரியா விட்டாலும் போகப் போக அதிகமாவது பேரிடையூறு ஆகும். வீக்கம் அதிகமாக இருத்தலால், இம்முறிவை அறிவது கடினமாக இருக்கலாம். மேலும், கீழ்த்துண்டு பின்னே ஏறி இருந்தால் முழங்கை மூட்டு நழுவிப் பின் சென்றது போன்ற தோற்றம் ஏற்படும். உண்மையை உணராமல், நீவியும் இழுத்தும் வழிக்க முயன்றால், தசை எலும்பாதல் ஆகியவை வளைந்து, புயத்தைப் பயனற்றதாக்கும். முழங்கை மூட்டைச் சுற்றி வன் தாக்கினால் உண்டாகும் வலி மற்றும் வீக்கங்களுக்குச் சிகிச்சை தொடங்கு முன் X-கதிர்ப்படம் பிடித்துப் பார்ப்பது இன்றியமையாத ஒன்று. முண்டு மேல் முறிவைச் செப்பம் செய்து பொருத்தி வைப்பது கடினமானதல்ல. ஆனால், உடற்கூறு நுணுக்கம் தெரிந்த திறமைமிக்க முட நீக்கு மருத்துவர் செய்வதுதான் சிறந்த பயனைத்தரும்.

யூமரத்தின் வெளிப்பக்க மற்றும், உட்பக்க முண்டுகள் முறிந்தால், எலும்பு கூடாமல் நாரிணைப்பு பெறக் கூடும். பக்க முண்டு முறிவு சிறுவர்க்கு அதிகம். ஆண்டு செல்லச் செல்ல, கூடா இணைவு முழங்கையின் கோணலை அதிகரித்துக் கொண்டே வரும். உட்பக்க முண்டு நேரடியினால் முறியும். அம்முறிவால் அல்னார் நரம்பு பாதிக்கப்படும். இம்முறிவுகளெல்லாம் தேர்ந்த முட நீக்கு மருத்துவரால் உடனடியாகச் செப்பம் செய்யப்பட வேண்டும்.

மேல், கீழ் முனையுறுப்புகளின், நீளெலும்புகள் வளர்ச்சிக்கானவை. ஆகலின் அவற்றின் முனைகளும், தண்டுப்பகுதிகளும் முற்றிலும் எலும்பாக இணையாமல் குறுத்தெலும்புத் (cartilage) தகடு இடையிட்டுத் தனித்த எலும்புகளாகத் தோன்றும். வளர்ச்சி முற்றுப் பெறும்வரை, அதாவது 18-20 வயதுவரை இந்நிலை நீடிக்கும். இடைக்குறுத்தில்தான் புது எலும்பு தோன்றித் தோன்றி எலும்பு நீளும். எனவே, முனை எலும்புப்பகுதியை முனைவளரி (epiphysis) என்றும் இடையில் உள்ள தண்டு எலும்புப்பகுதியை இடைவளரி (diaphysis) என்றும் குறிப்பது வழக்கு, 20 வயதுக்குள் ஏற்படும் முறிவுகளில், குறுத்து பிளந்து முனைவளரி பிரிந்து போவதுண்டு. அதனால் உறுப்பு வளர்ச்சி தடைபட்டுப் போகும் என்பது தெளிவு. எனவே, இதனைத் திருத்தமாகப் பொருத்த தனி முயற்சி மேற்கொள்ள வேண்டும். அறுவை செய்து பொருத்த வேண்டினும் அவ்வாறே செய்ய வேண்டும். யூமரத்தின் மேல் முனைவளரி இவ்வாறு பிரிவது அதிகம்.

முழங்கை முறிவு

முழங்கை எலும்புகள் இரண்டு. கட்டைவிரல் பக்கமாக (வெளிப்பக்கமாக) இருப்பது ரேடியசு. சுண்டுவிரல் பக்கம் (உட்பக்கம்) இருப்பது அல்னா. அல்னாவின் பின் வரம்பு முழுவதையும் எளிதில் தொட்டு உணரலாம். இது மணிக்கட்டில் ஒரு கூர்முனையாக முடியும். இம்முனையை அதன் சிதைலாய்டு (பேனா முனை போன்ற —லத்தீன்) நீட்டம் என்பர். ரேடியசின் கீழ் முனையும் அவ்வாறே பேசப்படும். நல்லநிலையில், ரேடிய சிதைலாய்டு நீட்டம் அல்னா சிதைலாய்டு நீட்டத்தைவிடத் தாழ்ந்து இருக்கும். கையைக் குப்புறத்தியும், மல்லாத்தியும், செய்யும் போது ரேடியசின் கீழ் முனை அல்னாவை அச்சாகக் கொண்டு சுழன்று முறையே அல்னாவுக்குக் குறுக்காகவும், இணையாகவும்

திரும்பும். முழங்கை எலும்புகள், ஒன்றோ இரண்டுமோ, எந்த இடத்திலேனும் முறியக் கூடும். அல்னாவின் முறிவுகளைத் தொட்டு உணர்வது கடினமல்ல. பச்சைக்குச்சி முறிவானாலும், முறிந்த இடத்தில் தொட்டால் மிகுந்த வலியுண்டாகும். இதன் மேல் முனை முறிந்தால் துண்டு விலகிக் கூடாமல் போகலாம் அல்னார் நரம்பு பாதிக்கப்படலாம். இதனைத் திருத்த அறுவை செய்ய வேண்டியிருக்கலாம். ரேடியசு எலும் பில் வலிய தசைகள் வைப்புறுவதால், துண்டுகள் வேறு வேறு திசையில் இழுக்கப்பட்டு விலகும். நேர்செய்யா மல் விட்டுவிட்டால் கீழ்த்துண்டு அல்னாவோடு குறுக்கிணைந்து கை திருப்ப முடியாமல் போகும். முழங்கை எலும்புகளின் முறிவு பெரும்பாலும் நேர்வன் தாக்கால் நிகழும். ரேடியசு கையை ஊன்றி விழுவதாலும் நேரக் கூடும். இதன் மையத்தில் உள்ள புரோநேடார் டீரிஸ் என்னும் குப்புறுத்து தசையின் வைப்புக்கு மேல் முறிவு நேர்ந்திருந்தால் கை முழுக் குப்புறத்தலில் இருக்கும். இதனை முழுநிமிர்த்தலில் வைத்துக் கட்ட வேண்டும். அதன் வைப்புக்குக் கீழ் நேர்ந்திருந்தால், மேல் துண்டு அரைக் குப்புறத்தலில் நிற்கும். அதற்கேற்ப, கீழ்ப்பகுதியையும் அரைக் குப்புறத்தலில் நிறுத்தி நேர் செய்ய வேண்டும். இருவகையிலும் முழங்கையை மடித்து வைத்து மணிக் கட்டு-கழுத்துப்பட்டி தொங்கட்டம் கொடுப்பது முறை.

### ''கால்லே'' முறிவு (Colles's fracture)

ரேடியசுவின் கீழ் முனையினின்று 2.5 செ.மீ தொலைவுக்குள் முறிவது அதிகம். கையை நன்றாகப் பின்னே மடித்த நிலையில் கட்டைவிரல் மூலத்தை அழுந்த ஊன்றி விழுவ தால் இது நேரிடும். அதாவது நேரில் வன்தாக்கு விசை காரணமா கிறது. இவ்விசையின் போக்கே, கீழ்த்துண்டு சற்றுப் புரண்டு சாய்ந்து பின்னேறக் காரணமாகிறது. கீழ்த் துண்டு, மேல்துண்டில் செருகி நிற்கும். இதனால் விளையும்

---

### காற்று இயந்திரம்

விசிறி அமைப்பு காற்றாடிகளை விடக் காற்றிலிருந்து அதிக பட்ச அளவில் மின்சாரம் பெற ஒரு திட்டத்தை மிசிகனைச் சேர்ந்த வில்லியம் ஆல்லிசன் கண்டுபிடித்துள்ளார்

மணிக்கு 15 கி மீ. வேகத்தில் ஆய்வுக்கூடத்தில் வீசும் காற்றிலிருந்து ஒரு சைக்கிள் டைனமோவிற்குத் தேவையான திறன் எடுக்கப் பட்டுள்ளது.

திரு தி. ரா. திருவேங்கடம்

தோற்றம் தனித்து விளக்கும் புறங்கையில் மணிக்கட்டுக்குமேல் ஒரு படி போன்ற இறக்கமும் அதன் அடிப்புறத்தில் வளைவும், இருக்க கை சற்றுப் பின்னால் மடிந்து விரல்கள் வளைந்து காணப்படுவது மேனாட்டார் உண்ணப் பயன்படுத்தும் முள்ளை நினைவுறுத்தும் வகையில் அமைந்திருப்பதால் இக் கோணலை "உண்ணுமுள்" (dinner fork deformity) கோணல் என்று வருணிப்பது வழக்கு. கை ரேடியசின் பக்கமாகத் திரும்பி இருப்பதும், ரேடியசின் சிதைலாய்டு நீட்டம் அல்னாவின் சிதைலாய்டு நீட்டத்துக்குச் சமமட்டத்திலோ உயர்ந்தோ இருப்பதும் இம்முறிவை எளிதில் இனங்காட்டிவிடும். கால்லே என்ற விரஞ்சு மருத்துவர் முதன்முதலில் திருத்தமாக வருணித்ததால் இதற்கு அவர் பெயரே சூட்டப்பட்டது. இம்முறிவு முதியோர்க்கு நேர்வது அதிகம். இதனை நேர் செய்ய முரட்டுப்பலம் தேவையில்லை. தாவு தோது தெரிந்து இயக்கினால் எளிதில் நேர் செய்து விடலாம். தான உணர்வகற்றிச் செய்ய வேண்டும். நேர் செய்த பிறகு கையை அல்னாபக்கம் திருப்பியும், சற்றே மணிக்கட்டைப் பின் மடித்துக் கட்டி வைக்க வேண்டும். 4–6 வாரம் கட்டி வைத்தால் போதும். விரைவில் நேர் செய்து கட்டா விட்டால் மணிக்கட்டு மற்றும் விரல்களின் இயக்கங்கள் பெரிதும் பாதிக்கப்படும்.

கார் ஹேண்டில் போடும் போது, பொறி முன் பறக்க நேரிட்டால் ஹேண்டில் எதிர்த்து அடித்து ரேடியசின் கீழ்ப்பகுதியை முறிக்கக் கூடும் என்று காண்க. கைசுளுக்கிக் கொள்ளும் சில வேளைகளில் எலும்பு முறிந்ததாகவே தெரியாது. X-கதிர்ப்படம் எடுத்துப் பார்த்தாலும், உருப்பெருக்கிக் கண்ணாடியால் நுணுக்கமாகப் பார்த்தால்தான் ''சுகேப்வாய்டு'' (scaphoid) என்னும் மணிக்கட்டு எலும்பில் வீறல் இருப்பது தெரியவரும். இதனை அப்படியே விட்டு விட்டால், மணிக்கட்டில் இந்த எலும்பின் மேல் ரேடியசிடைவாய்டிக்குக் கீழ் நிரந்தரமாக வலியும், கையியக்கத்துக்குத் தடையும் உண்டாகும். அப்போது X-கதிர்ப்படம் எடுத்துப் பார்த்தால் எலும்பு முறிந்து கூடாமல் இருப்பது நன்கு புலப்படும். இந்த எலும்புக்கு இரத்தவினியோகத்தின் குறைபாடே இந்நிலைக்குக் காரணம். இவ்வாறு உண்டாகும் சுகேப்வாய்டு முறிவு இளைஞருக்கும் சிறார்க்கும் அதிகம் என்பதையும் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். ஆகலின், மணிக்கட்டில் வெளிப்புறமாக சுளுக்கு ஏற்பட்டால் X-கதிர்ப்படம் எடுத்து, சுகேப்வாய்டில் வீறல் இல்லையா என்று உறுதி செய்து கொள்வது நன்று. வீறல் தென்பட்டால் மணிக்கட்டு அசையாமல் முழுமாவுக்கட்டுப் போட்டு பத்துவாரம் வைத்திருக்க வேண்டும். கையில், மெடகார்பல் எலும்புகள் நேர்வன் தாக்கால் முறிவது கூடும். இவற்றை நேர் செய்து சிம்புவைத்துக் கட்ட வேண்டும் விரல்களை ஒட்டுப் பிளாஸ்திரியால் பற்றி இழுத்துவைக்கும்படியும் இருக்கலாம்.

(வளரும்)

## செடிகளிலிருந்து பிளாஸ்டிக்ஸ்

பிளாஸ்டிக் பொருட்களின் கச்சாப் பொருளைப் பெட்ரோ கெமிக்கல்ஸ் எனப்படும் பெட்ரோலிய பொருட்களிலிருந்து தற்போது பெறுகின்றனர். விலைவாசி அதிகமாகிக் கொண்டு வரும் இந்நாட்களில் பிளாஸ்டிக் கச்சாப்பொருட்களைச் செடிகளிலிருந்து பெற முடியுமா என ஆராய்ச்சி செய்ததில் நம்பிக்கையூட்டும் முடிவுகள் கிடைத்துள்ளன. இலைகள், கரும்புச்சக்கை ஆகியவற்றை பிளாஸ்டிக்கின் மூலப்பொருளாகப் பயன்படுத்தும் நாள் தொலைவில் இல்லை.

திரு. த. ரா. நமசிவாயம்

- Grams : LAKMAWORKS
Phone : 89371 (9 lines)
Telex : 0855/374 Coimbatore
P.B.No. : 5, Coimbatore 641 020

# Lakshmi Machine Works Limited

(In collaboration with M/s. Rieter Machine Works Limited, Switzerland and M/s. Schweiter Engineering Works Limited, Horgen, Switzerland)

*Registered Office, Administrative Office & Works :*
**PERIANAICKENPALAYAM, S. R. K. V. POST, COIMBATORE 641 020**

*MANUFACTURERS OF:*

1 HIGH SPEED DRAW FRAMES (Model DO /2S) (Two Deliveries)
2 SPEED FRAMES (Model F/1 - Type GS)
3 RING SPINNING FRAMES (Type DJ5)
4 HIGH SPEED RING SPINDLES (M2)
5 SLIVER LAP MACHINES (Model E2/4A)
6 RIBBON LAP MACHINES (Model E4/1A)
7 HIGH SPEED COMBERS (Model E7/4)
8 BLOW ROOM LINES
9 HIGH PRODUCTION CARDS CRISTALLINA (Type C1/2)
10 HIGH SPEED AUTOMATIC PIRN WINDERS (Type MSL)

## For Other Particulars Please Contact :

**VOLTAS LIMITED**
**TEXTILE MACHINERY DIVISION**
**BOMBAY AND OTHER BRANCHES**
**and**
**SALES DEPARTMENT**
**LAKSHMI MACHINE WORKS LTD.**
**S. R. K. V. POST**
**COIMBATORE - 641 020**

## Textile Machinery of World Renown, for Performance, Quality and Workmanship

Our Mechanised Foundry set up with the Technical Collaboration of Messrs. Krupps of West Germany can supply quality grey iron castings with excellent surface finish as per Indian Standard Grades 15, 20 and 25.

# சிந்திக்கும் இயந்திரங்கள்

டாக்டர் எஸ். நாராயணன்,
எம்ஏ; பிஎச்டி; புள்ளியியல்:

சிந்திக்கும் இயந்திரம் ஒன்றை நம்மால் உருவாக்க இயலுமா? இந்த வினாவிற்கு விடையளிக்க, முதலில் நாம் 'சிந்தித்தலை' வரையறுக்க வேண்டும்.

கணிதத்தை ஒரு வகைச் சிந்தித்தலாக நாம் நிச்சயமாக எடுத்துக்கொள்ளலாம். நமது தற்போதைய நோக்கங்களுக்கு அதுவும் தனித்ததொரு நல்ல சான்றாக விளங்குகிறது. அது தெள்ளத் தெளிவாக ஒரு மனிதப் பண்பாக இலங்குவதே இதற்கு ஒரு காரணமாகிறது. கீழ் நிலை உயிரிகளில் சிலவற்றிற்கு மூன்று நான்கு பொருட்களை ஒன்றுடன் ஒன்று ஒப்பிட்டுப் பிரித்தறிய இயலும் என்று வேண்டுமானால் கூறலாம். ஆனால், ஹோமியோசெபியனைத் தவிர வேறு எந்த ஒரு உயிரினமும் $\frac{3}{4}$ஐ $\frac{7}{8}$ஆல் வகுக்கும் எளிய கணிதச் செயல் முறையைச் செய்ய முடியாது. இரண்டாவதாக, கணிதம் ஏற்கனவே நிர்ணயிக்கப்பட்ட விதிகளின் அடிப்படையில் செயல்படும் ஒருவகை அறிவார்ந்த சிந்தனையைக் கொண்டது. அன்றியும், இலட்சியத்திற்கு இலக்கணமாகத் திகழுகின்ற வகையில், கணிதம் எந்தவொரு வரையறுக்கப் படாத சொல்லையும் செயல் முறையையும் ஒதுக்கி விடுகின்றது. எனவே, கணிதத்திறனை மிகவும் திட்டவட்டமான மிக நுணுக்கமான வழிகளில் பகுத்து ஆராய இயலும். கணிதச் சிந்தனை முறை, இலக்கியக் கட்டுரை, அல்லது மேனிலை நாணயவியல், அல்லது தொழிற் சாலை நிருவாகம், அல்லது போர் முறைத் தந்திரங்களைப் போன்றவற்றில் இடம் பெறும் சிந்தனை வகையைவிட மிகவும் திட்ட வட்டமானதாயும் நுணுக்கமானதாயும் சிறந்து விளங்குகிறது.

கணிதத்தினளவிற்குக் கணித அறிவியற் சிந்தனைக்குத் துணை செய்யும் கருவிகளும் தொன்மையானவை என்பதில் ஐயமில்லை. இந்நோக்கிற்காக முதன் முதலாகப் பயன்படுத்தப் பட்ட துணைக்கருவிகள் மனிதனின் விரல்களாகத்தான் இருந்திருக்க வேண்டும். மனிதன், தன் விரல்களைக் கொண்டு எண்களையும் எண்களின் கூட்டிணைப்புக்களையும் குறியிடத்துவங்கிய அளவிலேயே கணிதம் துவங்கியிருக்கிறது. 'டிஜிட்' என்ற ஆங்கிலச் சொல் ஒரு விரலையும் (கைவிரல் அல்லது கால்விரல்) ஒரு முழு எண்ணையும் ஒருங்கே குறிப்பது ஏதோ தற்போக்காக நிகழ்ந்ததன்று.

இந்த நிலையிலிருந்து அடுத்த படியாக விரல்களுக்குப் பதில் வேறு பொருட்களை -சிறுகூழாங்கற்கள் என்று கொள்ளலாம்-பயன்படுத்துதல் ஏற்பட்டிருக்கிறது. விரல்களை விடக் கூழாங்கற்கள் எண்ணிக்கையில் அதிகமாக இருப்பதால் ஒரு கணக்கிற்குத் தீர்வு காணும்போது இடைப்பட்ட விடைகளை மீண்டும் சரிபார்த்துக் கொள்ள அப்படியே வைத்துக் கொள்ள முடியும். "கால் குலேட்'' என்ற ஆங்கிலச் சொல்

### 10 லட்சம் மக்கட்கு மேல் உள்ள நகரம்

| | நகரம் | மக்கள் தொகை |
|---|---|---|
| 1. | கல்கத்தா | 9,165,650 |
| 2. | பெரியபம்பாய் | 9,202,759 |
| 3. | டில்லி | 5,227,730 |
| 4. | சென்னை | 4,276,635 |
| 5. | பெங்களூர் | 2,913,537 |
| 6. | ஹைதராபாத் | 2,565,536 |
| 7. | அகமதாபாத் | 2,515,195 |
| 8. | கான்பூர் | 1,685,308 |
| 9. | பூனா | 1,685,266 |
| 10. | நாகப்பூர் | 1,297,977 |
| 11. | லக்னோ | 1.006,843 |
| 12. | ஜெய்ப்பூர் | 1,004,669 |

இலத்தீன் மொழியில் "கூழாங் கற்கள்" எனப் பொருள்படும் சொல்லி லிருந்து பிறந்ததும் தற்போக்காக நிகழ்ந்ததன்று.

சிறுகூழாங்கற்களை அல்லது பவளங்களை வரிசையாகக் குழிகளில் இட்டால், அல்லது கம்பிகளில் சேர்த்துக் கோர்த்தால் அதிலிருந்து 'அபாக்கஸ்' உருவாகிறது. உண்மை யில் பலவகைத் திறனும் கொண்ட முதல் கணிதக் கருவி இதுவே. இந்தக் கணித வழியமைப்பின் மூலம் ஒன்று, பத்து, நூறு, ஆயிரம், இன்ன பிற எண்ணிடங்களைக் குறித்தல் எளிதாகியது. ஒரு அபாக் கசின் கூழாங்கற்களை அல்லது எண்ணில் சட்டங்களைக் கையாள் வதன் மூலம் ஒருவர் 576+289 போன்ற கூட்டல்களை விரை வில் செய்ய இயலும். இதுவன்றி தொடர்ந்து கூட்டும் செயல் முறையே பெருக்கல் ஆவதால் கூட்டலைச் செய்யக்கூடிய எந்த ஒரு துணைக் கருவியும் பெருக்கலையும் செய்ய முடியும். பெருக்கல் ஒரு எண்ணை அதன் மேல் அடுக்குகளுக்கு உயர்த்த இயலுமாறு செய்கிறது. மேலடுக்கு களுக்கு உயர்த்தலும் தொடர்ந்து பெருக்குதல் செயல் முறை தானே! (சான்றாக, $4^5$ என்பது $4\times4\times4\times4\times4$-ன் சுருக்கெழுத்தாக அமைகிறது.) இறுதியாக, இத் துணைக் கருவியைப் பின்னோக்கிச் செயலுறுத்தும் போது கழித்தல், வகுத்தல், வர்க்க மூலம் காணல் போன்றவை கைவருகிறது.

இந்த அபாக்கஸை இரண்டாவது 'எண் கம்ப்யூட்டர்' என்று கருதலாம். (முதலாவது, விரல்கள் எனலாம்.)

ஆயிரமாயிரம் ஆண்டுகள் அபாக்கஸே மிகவும் முன்னேற்ற மடைந்த கணக்கிடும் கருவியாக விளங்கியிருக்கிறது. யாரோ ஒருவர் அபாக்கஸின் செயல் முறைகளைச் செய்யவல்ல எண் குறியீட்டு முறையைக் கண்டுபிடிக்கும் வரை தன் இடத்தை எதனாலும் அகற்ற இயலாதவாறு பிடித்துக் கொண்டிருக் கிறது. எண் குறியீட்டில் முதல் எண்ணிடத்தைச் சேர்ந்த ஒன்பது வெவ்வேறான கூழாங்கற்களையும் ஒன்பது வெவ்வேறான குறியீடு களால் முதலில் குறித்தனர்; பத்தாவது எண்ணிட வரிசையைச் சேர்ந்த கூழாங்கற்களையும், நூறாவது எண்ணிடத்தைச் சேர்ந்த கூழாங்கற்களையும், ஆயிரம் எண் ணிடத்தைச் சேர்ந்த கூழாங்கற் களையும் அதேஒன்பது எண் குறியீடு களால் குறித்தனர். அப்பாக்கஸின் எண் சட்ட வரிசை இவ் எண் குறியீடு களின் வரிசையமைப்பு இடத்தால் குறிக்கப்பட்டது. இவ்வாறாக 222 என்று எழுதப்படும் எண்ணில் முதல் 2, 200–ஐக் குறிக்கிறது; இரண்டா வது 2, 20–ஐக் குறிக்கிறது; மூன்றா வது 2, 2–ஐக் குறிக்கிறது. ஆதாவது, 200+20+2=222-ஆகிறது.

இந்த 'இடம் சார்ந்த குறியீட்டு முறை', அபாக்கஸைப் பயன்படுத்திய முன்னோர் கவனிக்காமல் விட்டு விட்ட ஒரு மிக முக்கியமான உண்மையைக் கண்டறிந்ததனால் சாத்தியமாகியது. அபாக்ஸின் ஒவ்வொரு வரிசையிலும் ஒன்பது இடங்கள்தாம் இருக்கின்றன என்றாலும், உண்மையில் அதில் பத்து வகையான அமைப்பு நிலைகளைஏற்படுத்துதல் இயலும். ஒன்று முதல் ஒன்பதுவரை அமையும் அவ் ஒன்பது எண் சட்டத்தையும் ஒவ்வொன்றாகப்பயன்படுத்துவது மட்டுமன்றி, அவற்றில் ஒன்றையும் பயன்படுத்தாமலும் விட்டுவிடலாம்: அதாவது, எண்ணும் இடத்தில் எதனையும் கொண்டு வராது காலியாக விட்டுவிடலாம். இப்படிக் காலியாக விடுவது இயலும் என்பது கிரேக்கப் பெரும் கணிதவியலர் அனைவர்தம் கவனத்தினின்றும் தப்பிவிட்டது. யாரோ ஒரு பெயர் தெரியாத இந்து ஒருவர் ஒன்பதாம் நூற்றாண்டில் இத்தகைய பத்தாவது இடத்தை ஒரு சிறப்பான குறியீட்டால் குறிக்கலாம் என்று கண்டுபிடிக்கும் வரை இவ்உண்மை எவருக்கும் புலப்படவே இல்லை. அந்தச் சிறப்புக் குறியீட்டை அராபியர் "சிஃர்" (காலி) என்று அழைத்தனர். சிஃர் ஆங்கிலத்தில் 'சைபர்' என்று 'ஜீரோ'வின் சிதைந்த வடிவாக விளங்குகிறது. எண்களைக் கையாள்தலை இன்னமும் சில வேளைகளில் "சைபெரிங்" என்று வழங்குகிறோம்; எந்த ஒரு கடினமான பிரச்சினையையும் தீர்ப்பதை "டி சைபரிங்" என்று குறிப்பிடுகிறோம். இவை ஜீரோவின் முக்கியத்துவத்தையே குறித்து நிற்கின்றன.

எண்களின் அடுக்குகளைக் குறிக்க அடுக்குக் குறிகளைப் பயன்படுத்தியதன் விளைவாக இன்னுமொரு திறன் மிகுந்த கருவி எழுந்தது. 100-ஐ $10^2$ என்றும், 1,000-ஐ $10^3$ என்றும், 10,000-ஐ $10^5$ என்றும் இன்னபிறவற்றை இதே முறையிலும் குறித்தல் பலவிதங்களில் பெரும் வசதியை அளிக்கிறது. இது பெரும் எண்களை எழுதுவதைச் சுருக்குவது மட்டுமின்றி, பெருக்கலையும் வகுத்தலையும் அடுக்குகளை எளிய வகையில் கூட்டுதல், கழித்தல் மூலம் செய்ய வழி செய்கிறது. (சான்றாக, $10^2+10^3=10^5$.) அதேபோல், ஒரு எண்ணின் அடுக்கினை உயர்த்தல், வர்க்க மூலம் காணல் போன்றவற்றை அடுக்குகளைப் பெருக்கல், வகுத்தல் போன்ற எளிய செயல் முறைகளாக இது ஆக்குகின்றது. (சான்றாக, 1,000,000-இன் மூன்றாம் வர்க்க மூலம் $10^{6/3}=10^2$.) இதுவரை எல்லாம் நன்றாகத்தான் இருக்கிறது. ஆனால், ஒரு சில எண்களை மட்டுமே இப்படி அடுக்குகளில் குறிப்பிட முடியும். 111- போன்ற ஒரு எண்ணைக் கொண்டு என்ன செய்வது? இவ்வினாவிற்கான விடை நம்மை அடுக்கு மூல அட்டவணைகளுக்கு இட்டுச் செல்கிறது.

முதன் முதலாக 17-ஆம் நூற்றாண்டில் இப்பிரச்சினை குறித்து ஆராய்ந்தவர் ஸ்காட்லாண்டு நாட்டைச் சேர்ந்த ஜான்நேப்பியர் எனும் கணிதவியலர் ஆவர். 111-போன்ற ஒரு எண்ணை 10-இன் கனமாகக் கூறும்போது 10-இன் பின்ன அடுக்கு ஒன்று வருகிறது என்பது தெளிவு. (இவ்வடுக்கு 2-ற்கும் 3-ற்கும் இடையில் உள்ளது)பொதுப்படையாகக் கூறினால், கொடுக்கப்படும் எண், அடிப்படை எண்ணின் ஒரு பெருக்கல் இனமாக அமையாவிட்டால், அவ்வெண்ணின் அடுக்கு பின்னமாக அமையும். நேப்பியர், பின்ன அடுக்குகளைக் கணக்கிட ஒரு

### நம்நாட்டில் எழுதப் படிக்கத் தெரிந்தவர்களின் விகிதம்% 1901-1981

| ஆண்டு | மொத்தத்தில்% | ஆண் % | பெண் % |
|---|---|---|---|
| 1901* | 5.35 | 9.83 | 0.60 |
| 1911* | 5.92 | 10.56 | 1.05 |
| 1921* | 7.16 | 12.21 | 1.81 |
| 1931* | 9.50 | 15.59 | 2.93 |
| 1941* | 16.10 | 24.90 | 7.30 |
| 1951@ | 16.67 | 24.95 | 7.93 |
| 1961 | 24.02 | 34.44 | 12.95 |
| 1971 | 29.45 | 39.45 | 18.69 |
| 1981† | 36.17 | 46.74 | 24.88 |

*பிரிவினையாகாத இந்தியாவில்
@ஜம்மு காஷ்மீர் நீங்கலாக
† அசாம் & ஜம்மு காஷ்மீர் நீங்கலாக

வழியை வகுத்தார். இப் பின்ன அடுக்குகளை அவர் அடுக்கு மூலங்கள் என்றழைத்தார். இதற்கு அடிப்படையாக அவர் 10-ஐக் கருதவில்லை. e என்ற, தோராயமாக 2.71828 ......ஆக இருக்கும் ஒரு குறியீட்டை அடிப்படையாகக் கருதினார். அடுக்குகளைக்கணக்கிடும் மேநிலைக் கணிதத்தினின்று இயல்பாகத்தோன்றிய ஒரு குறியீடே e ஆகும். நேப்பியரது அடுக்கு மூலங்கள் "இயற்கை அடுக்கு மூலங்கள்" எனப்படும். இதையடுத்து, ஆங்கிலேயக் கணிதவியலரான ஹென்றி பிரிஜ்ஜஸ் என்பார், 10-ஐ அடிப்படையாகக் கொண்டு அடுக்கு மூலங்களைக் கணக்கிட்டார். "பிரிஜ்ஜஸின் அடுக்கு மூலங்கள்" கணக்கிடுதலுக்கு நேப்பியரது அடுக்கு மூலங்களைப் போல் எளிதாக அமைவதில்லை. ஆயினும், சாதாரணக் கணக்குகளுக்கு அதுவே மிகவும் பரவலாக அனைவராலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

முழுமையில்லாத அடுக்குகள் அனைத்தும் முரண்பாடானவை; அதாவது, அவற்றைச் சாதாரணமான பின்ன வடிவில் கூறமுடியாது. அவற்றை முடிவில்லாமல் நீண்டுகொண்டே செல்லும் பின்னத் தொடரால் தான் கூறமுடியும். அன்றியும், இத்தொடரில் திரும்ப நிகழக்கூடிய எண்ணமைப்பு காணப்படுவதில்லை. இருந்தாலும், இத்தகைய பின்னத்தை எத்தனை எண்ணிடங்களுக்குத் தேவையோ அத்துணைத் துல்லியமாக நாம் கணக்கிட்டுக் கொள்ளலாம்.

சான்றாக, 111-ஐ 254-ஆலால் பெருக்க விழைகிறோம் என்றுகொள்வோம். பிரிஜ்ஜஸின் அடுக்கு மூலப்படி, 111-னிற்கான அடுக்குமூலம் ஐந்து எண்ணிட அளவில் 2.04532; 254-லிற்கு அது 2.40483- இவ்வடுக்கு மூலங்களைக் கூட்ட, நாம், $10^{2.04532} \times 10^{2.40483} = 10^{4.45015}$ அடைகிறோம். அந்த எண், தோராயமாக, 28,194 ஆகும். ஆக, $111 \times 254$ வின் சரியான பெருக்கமாக அமைகிறது. இன்னமும் துல்லியமாக நாம் விடைபெற வேண்டுமானால், ஆறு, அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இடங்களுக்கு நாம் அடுக்குமூலம் காண வேண்டும்.

அடுக்கு மூல அட்டவணைகள் கணிதம் போடுவதைப் பெருமளவு எளிதாக்கி விட்டன. 1622-இல் ஆங்கிலக் கணிதவியலரான வில்லியம் அவுட்ரெட்டு, 'ஒரு இணைந்து நகரும் அளவுகோல்' (ஸ்லைடு ரூல்) ஒன்றை உருவாக்கியதன் மூலம் இன்னமும் எளிதாக்கிவிட்டார். இணைந்து நகரும் அளவுகோலில் இரு அளவுகோல்கள் உள்ளன. இவ்விரு அளவுகோல்களில் அடுக்குமூல அளவுகள் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வளவுக்குறிகளில் எண் அளவு அதிகரிக்க அதிகரிக்க எண்களுக்கிடையே

உள்ள அலகு தூரம் குறைந்தபடி இருக்கும். சான்றாக, முதல் அலகின் தூரம் ஒன்றிலிருந்து 10-வரை குறிக்கப்பட்டிருக்கும். அடுத்த அதே தூரம் கொண்ட அலகு 11 முதல் 100 வரை குறிப்பதாக இருக்கும்; அடுத்த அதே தூரம் கொண்ட அலகு 101 முதல் 1000 வரை குறிப்பதாக இருக்கும்; இவ்வாறே தொடர்ந்துசெல்லும். இவ்விரு அளவு கோல்களையும் தகுந்தவாறு நகர்த்திப் பொருத்து வன் மூலம் பெருக்குதல் அல்லது வகுத்தலான ஒரு கணிதச்செய்முறையின் விளைவை ஒருவர் இவ் அளவு கோலினால் நேரடியாகக் கண்டு கூற முடியும். அபாக்கஸில் கூட்டல் கழித்தல் செய்யுமளவிற்கு 'இணைந்து நகரும் அளவுகோல்' பெருக்கல், வகுத்தல் போன்ற கணிதச் செய்முறைகளை எளிதாக்குகிறது. இது உண்மையேயானாலும் இவ்விரண்டினையும் கையாள ஒருவர் உரிய திறமை பெற்றிருக்க வேண்டுமென்பதில் ஐயமில்லை.

உண்மையிலேயே தானேயியங்கும் கணக்கீட்டு இயந்திரம் என்று கூறத்தக்க ஒன்றிற்கு முதற் படியிட்டவர் பிரான்சு கணிதவியலரான பிலேய்ஸ் பாஸ்கல் ஆவர். அவர், ஒரு கூட்டும் இயந்திரத்தைக் கண்டுபிடித்தார். அதில்அபாக்கஸின்ஒவ்வொருவரிசையிலுமுள்ள எண் சட்டத்தைத் தனித்தனியாக நகர்த்துதல் தேவையற்றுப் போகும்படி அவர் செய்தார். அவரது இயந்திரம் பற்றும் பல்லமைப்புடன் இணைக்கப்பட்ட சக்கரங்கள் பொருத்தப்பட்டிருந்தது. முதல் சக்கரத்தை 0-விருந்து 10 பல்லிடுக்குகளுக்குச் சுற்றினால் இரண்டாவது சக்கரம் 1-னிற்கு நகரும். இதனால் இரண்டும் இணைந்து 10-ஐக் காட்டும். பத்து இடச் சக்கரம் பத்து முறை சுற்றியதும் அதனையடுத்துச் சக்கரம் 1-றையடையும், இதனால் மூன்று சக்கரங்களும் இணைந்து 1000-ஐக் காட்டும். இதுபோன்று தொடர்ந்து பல சக்கரங்கள் சுழல்வதால் எண்கள் தோன்றும். இதே நியதியைப் பின்பற்றியே தானியங்கிகளில் காணப்படும் தூரமானி இயங்குகிறது.

பாஸ்கலின் கருவி கூட்டலையும், கழித்தலையும் செய்ய வல்லது. 1674-இல் காட்ஃபிரைட்டு, வில்ஹெம் வான்லைப்னிடஸ் இன்னும் ஒரு படி மேலே சென்று பெருக்குதலும், வகுத்தலும், கூட்டல் கழித்தல் போன்று எளிதாகும் படியாக, தானாக இயங்கும் சக்கரங்களையும் பல் சக்கரங்களையும் அமைத்தார். 1850-இல் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளைச் சேர்ந்த டி. டி. பர்மலீ என்பவர் இன்னொரு முக்கியமானதோர் முன்னேற்றமடைந்த அமைப்பிற்கான உரிமையைப் பதிவு செய்து கொண்டார்; அது கணக்குப் போடுபவரது வசதியை மிகவும் பெருக்கியது. அவர், கைகளால் சக்கரங்களை நகர்த்துவதைத் தவிர்த்து, அவற்றினிடத்தில் பொத்தான்கள் மூலம் நகரச் செய்யப்படும் சக்கரங்களைப் பொருத்தினார். இப் பொத்தான்களைக் கீழே அழுத்துவதால் அதற்கு ஏற்ற எண் வெளித் தோன்றலாயிற்று. இன்றும் நமக்குப் பழக்கமாக உள்ள புராதன பணப்பட்டியல் கருவி இந்தப் பொறியியல் நுட்பத்தைப் பயன்படுத்திச் செயல்படுகிறது.

அடுத்து இவ்வியந்திரத்தை மின்சாரம் மூலம் இயக்க வேண்டியது மட்டுமே எஞ்சியிருந்தது. இதனால், பொத்தான்களைத் தொடுதல் மூலம் மோட்டார்கள் வேலை செய்கின்றன. இவ்வகையில் பாஸ்கல்-லைப்னிட்ஸ் கருவி இன்றைய டெஸ்க் கம்ப்யூட்டராக உயர்வடைந்தது.

டெஸ்க் கம்ப்யூட்டர் ஒரு வளர்ச்சிப் போக்கு நிறைவுற்ற இறுதிநிலையையே குறிக்கிறது; எதிர்கால வளர்ச்சியை அது குறிப்பிடுவதில்லை. சிந்திக்கின்ற இயந்திரங்கள் என்று நாம் எண்ணும்போது நம் உள்ளத்தில் கருதும் கம்ப்யூட்டரோ இதனினின்று முற்றிலும் வேறுபட்ட ஒன்றாகும். அதற்கான மூல வித்தான கருத்து, 18 ஆம் நூற்றாண்டில், ஆங்கில கணிதவியலரான சார்லஸ் பாப்பேஜ் என்பவராலேயே முதன் முதலில் கருதப்பட்டது.

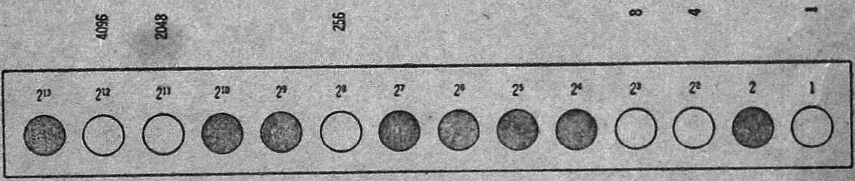
தன் காலத்தினையும் விஞ்சிச் சிந்திக்கும் பேரறிவு படைத்த பாப்பேஜ், ஓர் அலசி ஆராயும் இயந்திரத்தைக் கற்பனை செய்திருக்கிறார். எண்களை நினைவில் நிறுத்தி, கணிதச் செயல் முறைகளில் அவ்வப்போது கிட்டும் விடைகளை ஒத்திட்டுப் பார்க்க வல்ல, எந்த ஒரு கணிதச் செயல் முறையினையும் செய்ய வல்லதாகத் தன் கருவி அமைய வேண்டுமென அவர் விரும்பினார். அவர் தன் எண்ணத்தைத் தொடர்ந்து 37-ஆண்டுகள் பாடுபட்டார்; சக்கரங்கள், சட்டங்கள், நெம்புகோல்கள், கம்பிகள் போன்ற பலவும் பொருந்திய பயங்கரமான விரிவான அமைப்புகளை ஏற்படுத்தி இத்தகைய இயந்திரத்தை அமைக்க அவர் முயன்றார். ஆனால் அவர் தம் முயற்சியில் வெற்றி பெற முடியவில்லை. ஏனெனில், அவர் எதனை அடைய முயன்றாரோ அதை எளிய பொறியியற் கருவிகளை மட்டும் கொண்டு அடையவே முடியாது.

அதனால், அத்தகைய இயந்திரம் மின்னணுவியல் வளர்ச்சிக்காக ஓராண்டுக் காலம் காத்திருக்க நேர்ந்தது. பின்னர் எண்ணமைப்புகளைக் காட்டிலும் கணிதமொழி இயந்திரத்திற்கு எளிதில் கைவரக்கூடியது என்று மின்னணுவியல் எடுத்துக் காட்டியது. அம்மொழியே "ஈருறுப்பு அமைப்பு" ஆகும். இன்றைய கம்ப்யூட்டரைப் புரிந்து கொள்ள நாம் இவ்வமைப்பினைத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டியது அவசியமாகிறது.

ஈருறுப்புக் குறியீட்டுச் சொல் இரண்டு முழு எண்களை மட்டுமே பயன்படுத்துகிறது. அவை 0-மும் 1-ம் ஆகும். அது எல்லா எண்களையும் 2-வது அடுக்கினைச் சேர்ந்த தொடரில் குறிப்பிடுகிறது. இதன்படி ஒன்று $2^0$-ஆகும்; இரண்டு எனப்படும் எண் $2^1$ ஆகும்; மூன்று, $2^1+2^0$; இது போன்றே எல்லா எண்களும் குறிப்பிடப் படுகின்றன. பின்ன அமைப்பில் உள்ளதைப் போன்றே, ஒரு எண்ணின் கனத்தை அக்குறியீட்டின் இடம் குறிப்பிடுகிறது. சான்றாக, நான்கு என்ற எண் 100 ஆல் குறிக்கப்படுகிறது. அதாவது, $(1\times2^2)+(0\times2^1)+(0\times2^0)$; அல்லது, பின்ன அமைப்புப்படி, $4+0+0=4$, 6,413 எனும் எண்ணை விளக்கச் சான்றாகக் கொள்வோம். பின்ன அமைப்பில் அதனை $(6\times10^3)+(4\times10^2)+(1\times10)^1+(3\times10^0)$ என்று எழுதுகிறோம். எந்த ஒரு எண்ணையும் பூஜ்ஜிய அடுக்கிற்கு உயர்த்தினால் அது ஒன்றிற்குச் சமம்என்பதை நினைவில் கொள்க. ஈருறுப்பமைப்பில் ஒரு முழு எண்ணை அடைய, நாம் எண்களை பத்தாம் அடுக்காகக் கூட்டாமல் அவற்றின் இரண்டாம் அடுக்காகக் கூட்டுகிறோம். 6413-க்கு அருகே சற்றுக் குறைவாக உள்ள 2-டின் கனம் 12; $2^{12}=4,096$. இப்போது நாம் $2^{11}$-ஐக் கூட்டினால், அல்லது, 2,0048–ஐக் கூட்டினால் அது 6413-க்குக் குறைவாக இருக்கும், 6,144 என்ற எண்ணைப் பெறுவோம். அடுத்து, $2^8$, 256–ஐ அதிகமாகக்

கொண்டிருக்கும், 13 விட்டுப் போகும்; அத்துடன் $2^3$ அல்லது 8-ஐக் கூட்டினால் 5-விட்டுப் போகும்; அத்துடன் $2^2$ அல்லது 4-ஐக் கூட்டினால் 1-விட்டுப் போகும்; அத்துடன் $2^0$, அல்லது, 1-ஐக் கூட்டினால் வேண்டிய எண் நிறைவடையும். எனவே, 6,413-ஐ நாம் $(1\times2^{12})+(1\times2^{11})+(1\times2^8)+(1\times2^3)+(1\times2^2)+(1\times2^0)$ என்று எழுதலாம். ஆனால், பின்ன அமைப்பில் உள்ளதுபோல் இடமிருந்து வலமாக ஒவ்வொரு முழு எண்ணாகப் படிக்கும் பொழுது அது அடுத்த குறைந்த கனங்களைக் குறிக்க வேண்டும். பின்ன அமைப்பில் 6,413-என்று கூறும் போது எப்படி மூன்றாவது, இரண்டாவது, முதலாவது, பூஜ்ஜிய கனங்களை நாம் கூறுகிறோமோ, அதேபோல், ஈருறுப்பு அமைப்பிலும் இக் கூட்டல்களை 2-இன் கனங்களை நாம் 12-டிலிருந்து 0-வரை சொல்ல வேண்டும். இதனை அட்டவணைப்படுத்தினால் பின்வருமாறு அமையும்.

| | |
|---|---|
| $1\times2^{12}=$ | 4,096 |
| $1\times2^{11}=$ | 2,048 |
| $0\times2^{10}=$ | 0 |
| $0\times2^{9}=$ | 0 |
| $1\times2^{8}=$ | 256 |
| $0\times2^{7}=$ | 0 |
| $0\times2^{6}=$ | 0 |
| $0\times2^{5}=$ | 0 |
| $0\times2^{4}=$ | 0 |
| $1\times2^{3}=$ | 8 |
| $1\times2^{2}=$ | 4 |
| $0\times2^{1}=$ | 0 |
| $1\times2^{0}=$ | 1 |
| | 6,413 |




6,413 என்ற எண்ணை ஒரு கம்ப்யூட்டர் மேலே உள்ளவாறு குறிப்பிடுகிறது. நிழல் இல்லாத விளக்குகள் மட்டும் போடப்பட்டிருக்கும்; ஏனையவை அணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

பின்ன முறையில் 6, 4, 1, 3 என அடுத்தடுத்த பெருக்கல் எண்ணை எடுத்துக்கொள்வதுபோன்றே இடது புறமுள்ள நீள் வரிசையிலிருந்து அடுத்தடுத்த பெருக்கல் எண்ணை எடுத்து ஈருறுப்பு வடிவில் நாம் 1100100001101 என்று எழுதலாம்.

இது எளிதில் கையாள முடியாமல் இருப்பதாகத் தோன்றுகிறது. 6,413-என்ற எண்ணை எழுத 13 முழு எண்களை எழுத வேண்டியிருக்கிறது. ஆனால் கணக்கிடும் ஓர் இயந்திரத்திற்கு இதுவே எதையும் விட மிக மிக எளிமையான ஒன்றாகத் தோன்றும். இரண்டே இரண்டு முழு எண்கள் மட்டுமே இருப்பதால் எந்த ஒரு கணிதச் செயல் முறையையும் இரண்டே இரண்டு விதமான மின் சுற்றுமூலம்-இணைத்தல், தவிர்த்தல், மூலம் செய்துவிடமுடியும். மின் சுற்று இணைத்திருப்பதை 1-என்றும் தவிர்த்திருப்பதை 0-என்றும் குறியீடு செய்யலாம். தகுந்த மின் சுற்று மூலமும் டயோடுகளைப் பயன்படுத்தியும் இத்தகைய அமைப்புகளைக் கொண்ட இயந்திரம் எல்லா விதமான கணிதச் செயல் முறைகளையும் கையாள முடியும். சான்றாக, இரண்டே சுவிட்சுகளைக் கொண்டு அது கூட்டமுடியும். $0+0=0$, (தவிர்த்தல் + தவிர்த்தல் = தவிர்த்தல்); $0+1=1$ (தவிர்த்தல் + இணைத்தல் = இணைத்தல்); அதேபோன்று, இரண்டு சுவிட்சுகளும் வரிசையாயமைகையில் பெருக்கல் இயலும்; $0\times0=0$; $0\times1=0$; $1\times1=1$.

(அடுத்த இதழில் முடியும்)

## மக்கள் தொகை மாநில வாரியாக ஆண் பெண் விகிதம்

| வரிசை எண் | இந்தியா/ மாநிலங்கள்/ யூனியன் பகுதிகள் | மக்கள் தொகை 1981 | | | 1000 ஆண்களுக்குப் பெண்கள் தொகை | | ஒரு ச. கி. மீ. -க்கு மக்கள் தொகை | | 10 ஆண்டுகளுக்கு மக்கள் தொகை வளர்ச்சி விகிதம் | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | தொகை | ஆண் | பெண் | 1971 | 1981 | 1971 | 1981 | 1961-71 | 1971-1981 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | இந்தியா | 683,810,051 | 353,347,249 | 330,462,802 | 930 | 935 | 177* | 221* | + 24.80 | +24.75 |
| | மாநிலங்கள் | | | | | | | | | |
| 1. | ஆந்திரப்பிரதேசம் | 53,403,619 | 27,035,531 | 26,368,088 | 977 | 975 | 158 | 194 | + 20.90 | +22.76 |
| 2. | அசாம் | 19,902,826 | 10,472,712 | 9,430,114 | 896 | 900 | 186 | 254 | + 34.09 | +36.09 |
| 3. | பீகார் | 69,823,154 | 35,865,467 | 33,957,687 | 954 | 947 | 324 | 402 | + 21.33 | +23.90 |
| 4. | குஜராத் | 33,960,905 | 17,484,540 | 16,476,365 | 934 | 942 | 136 | 173 | + 29.39 | +27.21 |
| 5. | ஹரியானா | 12,850,902 | 6,846,153 | 6,004,749 | 867 | 877 | 227 | 291 | + 32.23 | +28.04 |
| 6. | இமாசலப்பிரதேசம் | 4,237,569 | 2,131,213 | 2,106,257 | 958 | 988 | 62 | 76 | + 23.04 | +22.46 |
| 7. | ஜம்மு காஷ்மீர் | 5,981,600 | 3,062,200 | 2,919,400 | 878 | 953 | NA | NA | + 29.65 | +29.57 |
| 8. | கர்நாடகம் | 37,043,451 | 18,869,494 | 18,173,957 | 957 | 963 | 153 | 193 | + 24.22 | +26.43 |
| 9. | கேரளா | 25,403,217 | 12,487,961 | 12,915,256 | 1,016 | 1,034 | 549 | 654 | + 26.29 | +19.00 |
| 10. | மத்தியப் பிரதேசம் | 52,131,717 | 26,856,752 | 25,274,965 | 941 | 941 | 94 | 118 | + 28.67 | +25.15 |
| 11. | மகாராட்டிரா | 62,693,893 | 32,341,115 | 30,352,783 | 930 | 939 | 164 | 204 | + 27.45 | +24.36 |
| 12. | மணிப்பூர் | 1,433,691 | 727,108 | 706,583 | 980 | 972 | 48 | 64 | + 37.53 | +33.65 |
| 13. | மேகாலயா | 1,327,874 | 678,883 | 648,991 | 942 | 956 | 45 | 59 | + 31.50 | +31.25 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14. | நாகாலாந்து | 773,281 | 414,231 | 359,050 | 871 | 867 | 31 | 47 | + 39.88 | +49.73 |
| 15. | ஒரிசா | 26,272,054 | 13,253,523 | 13,018,531 | 988 | 982 | 141 | 169 | + 25.05 | +19.72 |
| 16. | பஞ்சாப் | 16,669,755 | 8,840,243 | 7,829,521 | 865 | 886 | 269 | 331 | + 21.70 | +23.01 |
| 17. | ராஜஸ்தான் | 34,102,912 | 17,749,282 | 16,353,630 | 911 | 921 | 75 | 100 | + 27.83 | +32.36 |
| 18. | சிக்கிம் | 315,682 | 171,959 | 143,723 | 863 | 836 | 30 | 44 | + 29.38 | +50.44 |
| 19. | தமிழ்நாடு | 48,297,456 | 24,420,228 | 23,877,228 | 978 | 978 | 317 | 371 | + 22.30 | +17.23 |
| 20. | திரிபுரா | 2,060,189 | 105,774 | 1,002,475 | 943 | 948 | 148 | 196 | + 36.28 | +32.37 |
| 21. | உத்திரபிரதேசம் | 110,858,019 | 058,780,640 | 52,077,379 | 879 | 886 | 300 | 377 | + 19.78 | +25.49 |
| 22. | மேற்கு வங்காளம் | 54,485,560 | 28,505,151 | 25,980,409 | 891 | 911 | 499 | 614 | + 6.87 | +22.96 |
| | யூனியன் பகுதி | | | | | | | | | |
| 1. | அந்தமான் நிக்கோபார் | 188,254 | 106,889 | 81,365 | 644 | 761 | 14 | 23 | + 81.17 | +63.51 |
| 2. | அருணாசலப்பிரதேசம் | 628,050 | 335,941 | 292,109 | 861 | 870 | 6 | 7 | + 38.91 | +34.34 |
| 3. | சண்டிகார் | 450,061 | 254,208 | 195,853 | 749 | 770 | 2257 | 3948 | +114.59 | +74.95 |
| 4. | தாத்ரா நாகர் ஹவேலி | 103,677 | 52,514 | 51,163 | 1007 | 974 | 151 | 211 | + 27.96 | +39.78 |
| 5. | டெல்லி | 6,196,414 | 3,422,550 | 2,773,864 | 801 | 810 | 2742 | 4178 | + 52.93 | +52.51 |
| 6. | கோவா,டாமன்,டையூ | 1,082,117 | 546,260 | 535,857 | 989 | 981 | 225 | 284 | + 36.88 | +26.15 |
| 7. | லட்சத்தீவு | 40,237 | 20,367 | 19,870 | 978 | 976 | 994 | 1257 | + 31.95 | +26.49 |
| 8. | மிசோராம் | 487,774 | 251,988 | 235,786 | 946 | 936 | 16 | 23 | + 24.93 | +46.75 |
| 9. | பாண்டிச்சேரி | 604,136 | 304,342 | 299,794 | 989 | 985 | 959 | 1228 | + 27.81 | +28.07 |

WEAVERS CHOICE:.

- Rajalakshmi Cotton Yarn
- Rajalakshmi Viscose Yarn
- Rajalakshmi Blended Yarn

**BEST FOR ITS PRICE**

Priyadharshini — Cambric

RLM 210 — Dhoti

RLM 1703—Superior Mull

# THE RAJALAKSHMI MILLS LIMITED

**Head Office:**
1126 TRICHY ROAD
COIMBATORE 641 005

Phone: 26312 (3 Lines)

Cable: RAJALAKSHMI
COIMBATORE

Telex: 0855-267 RLM IN

**Branch:**
KARAMADAI
COIMBATORE DT.

Phone: 44 Karamadai
443 Mettupalayam

# வியாழன் கோள் பெற்றுள்ள 30 கோடி மைல் நீளவால்!

அமெரிக்கா அனுப்பியுள்ள வாயேஜர்–2 விண்கலம் ஒரு புதுமையைக் கண்டுபிடித்துள்ளது. கோள், வியாழனின் காந்த வாலின் நீளம் விண்வெளியில் குறைந்தது, 48 கோடி கிலோ மீட்டருக்கு மேல் நீண்டுள்ளதென்பதே இது. வாயேஜர்–1 என்னும் கோள் சனிக்கோளின் அம்புலிகளையும் வளையங்களையும் சுற்றி வருகிறது. இதனின்றும் மாறுபட்ட ஒரு பாதையில் வாயேஜர்–2 பயணம் செய்கின்றது.

வியாழனைச் சுற்றிலும் கண்ணீர்த் துளி வடிவத்தில் சூழ்ந்துள்ள காந்தப் புலத்தின் விரிவுதான் மேலே சொன்ன வால். 'சூரியப் புயலினால்' வால் பின் பக்கமாகச் சீவி விட்டாற் போல் இருக்கிறது. சூரியனிலிருந்து சிதறிக் கிளம்பும் துகள்களாலானது, சூரியப் புயல்.

முன்பு சென்ற கோள்கள் தாண்டிச் சென்றதிலிருந்து வியாழனின் புலம், சூரியனது புலத்தைவிடப் பெரிதென்பதை முன்பே விஞ்ஞானிகள் அறிவார்கள். மிக நீண்ட வாலும் சேர்ந்து விண்ணில் அது ஒரு மாபெரும் ஆற்றலாக விளங்குகிறது.

உண்மையில், அது சனிக்கோள் வரையில் நீண்டிருக்கும் என விஞ்ஞானிகள் ஊகிக்கின்றனர். அதாவது இரு கோள்களும் ஒன்றோடொன்று சரியான நிலையில் இருக்கையில், வால் சனி வரையில் எட்டலாமென்பது அவர்கள் ஊகம். ஆகஸ்டு 25, 26 ஆகிய தேதிகளில் இவ்வகை நேர் நிலை ஏற்படும்; அப்போது வாயேஜர்–2 வியாழனுக்கும், சனிக்கும் ஊடாகப் பயணம் செய்யும். அப்போது இரு கோள்களுக்கும் இடையிலுள்ள தொலைவு 62 கோடியே 80 இலட்சம் கிலோ மீட்டர்கள்.

### கோள்களும் வானிலையும்

ஆக, சனியின் காந்தப் புலத்துக்குள் வியாழன் தன் வாலை "ஆட்டும் போது" என்ன நேரிடுகிறதென்பதைக் காண வாயேஜர் கோளுக்கு ஒரு வாய்ப்புக் கிடைக்கலாம். சூரியனில் ஏற்படும் நிகழ்வுகள் பூமியின் காந்தப் புலத்தில் விளைவுகள் ஏற்படுத்துகின்றன; அதனால் பூமியின் மேற்பரப்பில் வானொலித் தகவல் தொடர்புகளுக்கு இடையூறுகள் செய்கின்றன என்பது விஞ்ஞானிகளுக்குத் தெரியும். சூரிய நிகழ்வுகளினால் பூமியின் நெடுங்கால வானிலைப் போக்குகளில் மாற்றங்கள் கூட விளையலாம் என்று சிலர் நினைக்கின்றனர். ஆனால், எப்படி இவ்விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன என்பது தெரியவில்லை.

வியாழன் வாலினால் சனிக் காந்தப் புலத்தில் என்ன விளைகிறதென்பது

---

அமெரிக்கச் செய்தித்துறை

வாயேஜர்-2 கோளின் பல நோக்கங்களில் ஒன்று. தன்னைச் சுற்றி வளையம் பூண்டுள்ள 17 அம்புலிகள், நூற்றுக்கணக்கான வளையங்கள், சிறு வளையங்கள் ஊடாக வேறு பாதையில் வாயேஜர் செல்லும். மாறும் வர்ணங்களின் புதுமைக் கோலம் இதனால் கிடைக்கும். 1980 நவம்பரில் வாயேஜர்-1 சனியைக் கடந்து செல்கையில், இந்த வர்ண ஜாலங்களையும், அம்புலிகளின் மேற்பரப்புகளையும் அது பார்க்கவில்லை.

சனியைச் சுற்றிலும் ஆயிரக்கணக்கான புது வளையங்கள் இருப்பதாக வாயேஜர்-1 கண்டது. மேலும் அதன் நுட்பமான படமெடுக்கும் கருவிகள், சனியின் வளைய முறை, முன்பு நினைத்ததைவிடச் சிக்கலானதெனக் கண்டன. ஒவ்வொரு பெரிய வளையத்திலும் நூற்றுக்கணக்கில் சிறு வளையங்கள் உண்டு; அவை தனித் தனியானவை; ஒவ்வொன்றும் சனியைத் தனியாகச் சுற்றி வருபவை; அவற்றின் தொலைவுகளும் வேகங்களும் தனித் தனியென்றும் கண்டன. வளையங்களின் வர்ணங்கள் மாறுபடுகின்றன; எனவே அவற்றைப் பார்க்கும் பொருட்களும் மாறுபடலாம்.

*நம்பத்தான் முடியுமா ?*

ஒவ்வொரு வளையமும் ஆயிரமாயிரம் துகள்களால் ஆனவை. இவற்றின் அளவு சிறு சிறு (சில சென்டிமீட்டர்கள் குறுக்களவுள்ள) பனி உருண்டைகள் முதல் பலப் பல மீட்டர் குறுக்களவுள்ள பனிப் பாறைகள் வரை உள்ளன.

வாயேஜர் பயணங்களுக்கு முன்பு சனி 10 அம்புலிகள் கொண்டதென்றே அறிவர். வாயேஜர்-1 புதிதாக மூன்று அம்புலிகளைக் கண்டது.

### கற்ற பெண்களின் வளர்ச்சி

| ஆண்டு | கற்றவர்களின் தொகை | | 100 பெண்கட்கு எவ்வளவு ஆண்கள் கற்றவர்கள் |
|---|---|---|---|
| | ஆண் | பெண் | |
| 1901 | 11,870,758 | 809,580 | 1466 |
| 1911 | 13,552,737 | 1,298,987 | 1043 |
| 1921 | 15,690,428 | 2,221,499 | 1208 |
| 1931 | 22,274,035 | 3,977,034 | 560 |
| 1941 | — | கிடைக்கவில்லை | — |
| 1951 | 46,272,335 | 13,916,683 | 332 |
| 1961 | 77,906,038 | 27,565,962 | 283 |
| 1971 | 112,012,994 | 49,423,270 | 227 |
| 1981 | 158,837,215* | 79,154,717* | 201 |

*அசாம் & ஜம்மு காஷ்மீர் நீங்கலாக

1980-ஆம் ஆண்டிலேயே பூமியிலிருந்து வானாய்வுக் கூடங்கள் வழியாகப் பார்த்தே மேலும் நான்கு அம்புலிகள் இருக்கக் கண்டனர். வாயேஜர்-2 மேலும் அம்புலிகள் இருக்கக் காணுமா ?

"17 அம்புலிகள் கண்டுள்ளோம்; இன்னமும் தெரிகின்றனவா என்று பார்த்து வருகிறோம்" என்று விஞ்ஞானி எல்லிஸ் மைனர் கூறுகிறார். இவர், கலிஃபோர்னியா, பாஸடெனா நகரிலுள்ள ஆய்வுக்கூடத்தைச் சேர்ந்தவர். இங்குதான் வாயேஜர் அனுப்பும் சேதிகளை ஆராய்ந்து வருகின்றனர்.

1986-இல் 2-ஆவது வாயேஜர் யூரானஸ் கோள் செல்லும் வழியில் சனியின் வளையங்கள் ஒன்றின் ஊடாக அதைக் கடந்து செல்லும். அப்போது அது மேலும் பல வளையங்களைக் கண்டு பிடிக்கவும் கூடும். □

# கற்றவர்கள் விகிதம் ஆண் பெண் வாரியாக %

| வரிசை எண் | இந்தியா/ மாநிலங்கள்/ யூனியன்பகுதி | மொத்த மக்கள் தொகையில் கற்றவர் விகிதம் % | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1971 | | | 1981 | | |
| | | மொத்தத்தில் | ஆண் | பெண் | மொத்தத்தில் | ஆண் | பெண் |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | இந்தியா | 29.45 | 39.45 | 18.69 | 36.17* | 46.74* | 24.88* |
| | மாநிலம் | | | | | | |
| 1. | ஆந்திரப்பிரதேசம் | 24.57 | 33.18 | 15.75 | 29.94 | 39.13 | 20.52 |
| 2. | அஸ்ஸாம் | 28.15 | 36.68 | 18.63 | -கிடைக்கவில்லை- | | |
| 3. | பீகார் | 19.94 | 30.64 | 8.72 | 26.01 | 37.78 | 13.58 |
| 4. | குஜராத் | 35.79 | 46.11 | 24.75 | 43.75 | 54.53 | 32.31 |
| 5. | ஹரியானா | 26.89 | 37.29 | 14.89 | 35.84 | 47.78 | 22.23 |
| 6. | இமாசலப்பிரதேசம் | 31.96 | 43.19 | 20.23 | 41.94 | 52 36 | 31.39 |
| 7. | ஜம்மு, காஷ்மீர் | 18.58 | 26.75 | 9.28 | -கிடைக்கவில்லை- | | |
| 8. | கர்னாடகம் | 31.52 | 41.62 | 20.97 | 38.41 | 48.61 | 27.83 |
| 9. | கேரளம் | 60.42 | 66.62 | 54.31 | 69.17 | 74.03 | 64.48 |
| 10. | மத்தியப்பிரதேசம் | 22.14 | 32.70 | 10.92 | 27.82 | 39.38 | 15.54 |
| 11. | மகாராட்டிரம் | 39.18 | 51.04 | 26.43 | 47.37 | 58.89 | 35.08 |
| 12. | மணிப்பூர் | 32.91 | 46 04 | 19.53 | 41.99 | 52.97 | 30.69 |
| 13. | மேகாலயா | 29.49 | 34.12 | 24.56 | 33.22 | 36.98 | 29.28 |
| 14. | நாகாலாந்து | 27.40 | 35.02 | 18.65 | 41.99 | 49.16 | 33.72 |
| 15. | ஒரிசா | 26.18 | 38.29 | 13.92 | 34.12 | 46.90 | 21.11 |
| 16. | பஞ்சாப் | 33.67 | 40.38 | 25.90 | 40.74 | 46.59 | 34.14 |
| 17. | இராஜஸ்தான் | 19.07 | 28.74 | 8.46 | 25.05 | 35.78 | 11.32 |
| 18. | சிக்கிம் | 17.74 | 25.37 | 8.90 | 33.83 | 43.65 | 22.07 |
| 19. | தமிழ்நாடு | 39.46 | 51.78 | 26.86 | 45.78 | 57.19 | 34.12 |
| 20. | திரிபுரா | 30.98 | 40.20 | 21.19 | 41.58 | 51.05 | 31.60 |
| 21. | உத்திரபிரதேசம் | 21.70 | 31.50 | 10.55 | 27.38 | 38.87 | 14.42 |
| 22. | மேற்கு வங்காளம் | 33.20 | 42.81 | 22.42 | 40.88 | 50.49 | 30.33 |
| | யூனியன் பகுதி | | | | | | |
| 1. | அந்தமான் நிக்கோபார் தீவுகள் | 43.59 | 51.64 | 31.11 | 51.27 | 58.44 | 41.85 |
| 2. | அருணாசலப்பிரதேசம் | 11.29 | 17.82 | 3.71 | 20.09 | 27.98 | 11.02 |
| 3. | சண்டிகார் | 61,56 | 66.97 | 54.35 | 64.68 | 68.82 | 59.30 |
| 4. | தாத்ரா நாகர் ஹவேலி | 14.97 | 22.15 | 7.84 | 26.60 | 36.19 | 16.75 |
| 5. | டெல்லி | 56.61 | 63.71 | 47.75 | 61.06 | 67.96 | 52.56 |
| 6. | கோவா டாமன், டையூ | 44.75 | 54.31 | 35.09 | 55.86 | 64.77 | 46.78 |
| 7. | லட்சத்தீவுகள் | 43.66 | 56.48 | 30.56 | 54.72 | 64.97 | 44.21 |
| 8. | மிசோரம் | 53.79 | 60.49 | 46.71 | 59.50 | 65.99 | 52.57 |
| 9. | பாண்டிச்சேரி | 46.02 | 57.29 | 34.62 | 54.23 | 64.00 | 44.30 |

* அஸ்ஸாம் & ஜம்மு-காஷ்மீர் நீங்கலாக

## 1971-1981-இல் இந்திய நாட்டின் கற்றவர் விகிதம் %

| வரிசை முறை 1981 | மாநிலம் | கற்றவர் விகிதம் % 1981 | கற்றவர் விகிதம் % 1971 | வரிசை முறை 1971 | வளர்ச்சி விகிதம் % |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | கேரளம் | 69.17 | 60.42 | 2 | +14.48 |
| 2. | சண்டிகார் | 64.68 | 61.56 | 1 | + 5.07 |
| 3. | டில்லி | 61.06 | 56.61 | 3 | + 7.86 |
| 4. | மிசோராம் | 59.50 | 53.79 | 4 | +10.90 |
| 5. | கோவா, டாமன், டையு | 55.86 | 44.75 | 6 | +24.83 |
| 6. | இலட்சத்தீவு | 54.72 | 43.66 | 7 | +25.33 |
| 7. | பாண்டிச்சேரி | 54.23 | 46.02 | 5 | +17.84 |
| 8. | அந்தமான் நிக்கோபர் தீவுகள் | 51.27 | 43.59 | 8 | +17.62 |
| 9. | மகாராட்டிரம் | 47.37 | 39.18 | 10 | +20.90 |
| 10. | தமிழ்நாடு | 45.78 | 39.46 | 9 | +16.02 |
| 11. | குஜராத் | 43.75 | 35.79 | 11 | +22.24 |
| 12. | மணிப்பூர் | 41.99 | 32.91 | 14 | +27.59 |
| 13. | நாகாலாந்து | 41.99 | 27.40 | 19 | +53.25 |
| 14. | இமாசலப் பிரதேசம் | 41.94 | 31.96 | 15 | +31.23 |
| 15. | திரிபுரா | 41.58 | 30.98 | 17 | +34.22 |
| 16. | மேற்கு வங்காளம் | 40.88 | 33.20 | 13 | +23.13 |
| 17. | பஞ்சாப் | 40.74 | 33.67 | 12 | +21.00 |
| 18. | கர்னாடகம் | 38.41 | 31.52 | 16 | +21.86 |
| 19. | அரியானா | 35.84 | 26.89 | 20 | +33.28 |
| 20. | ஒரிஸா | 34.12 | 26.18 | 21 | +30.33 |
| 21. | சிக்கிம் | 33.83 | 17.74 | 27 | +90.70 |
| 22. | மேகாலயா | 33.22 | 29.49 | 18 | +12.65 |
| 23. | ஆந்திரப் பிரதேசம் | 29.94 | 24.57 | 22 | +21.86 |
| 24. | மத்தியப் பிரதேசம் | 27.82 | 22.14 | 23 | +25.65 |
| 25. | உத்திரப் பிரதேசம் | 27.38 | 21.70 | 24 | +26.18 |
| 26. | தாத்ரா நாகர்ஹவேலி | 26.60 | 14.97 | 28 | +77.69 |
| 27. | பீகார் | 26.01 | 19.94 | 25 | +30.44 |
| 28. | இராஜஸ்தான் | 24.05 | 19.07 | 26 | +26.11 |
| 29. | அருணாசலப் பிரதேசம் | 20.09 | 11.29 | 29 | +77.95 |

# எரிவாயு-வேட்டை தொடர்கிறது

டாக்டர் சி. பி. கோதண்டராமன்

தேவைக்கேற்பப் புதுமைகளைப் படைத்து மனித இனம் முன்னேற்ற மடைந்துள்ளது. இயற்கையின் எல்லா விதிகளையும் வளங்களையும் நுட்பமாக அளந்து, அறிந்து அவற்றைத் தன் வசதிக்காக உபயோகிக்க வழிகளை அமைத்துக் கொண்ட காரணத்தாலேயே நம் வாழ்வில் வசதிகள் பெருகியுள்ளன. இன்று "ஆற்றல் பற்றாக் குறை" என்ற பிரச்சினை பல நாடுகளையும் குழப்பத்தில் ஆழ்த்தியுள்ளது. எரிவாயுவும் எண்ணெயும் 20 முதல் 50 ஆண்டுகளுக்குள் தீர்ந்து விடுமென்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. நமது பூமியில் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள பெட்ரோலியம், எண்ணெய், எரிவாயு, நிலக்கரி ஆகியவை தீர்ந்து விட்டால் என்ன செய்வது? இதன் காரணமாக, சூரிய ஆற்றல், காற்று ஓட்ட ஆற்றல் போன்ற புதிய ஆற்றல் வளங்கள் பெருமளவில் ஆராயப்பட்டு வருகின்றன.

நிலத்தடியிலிருந்து கிடைக்கும் எரிவாயு வீடுகளில் பெருமளவு உபயோகப்படுவதுடன் தொழில் துறைகளிலும் பல விதங்களில் பயன்படுகிறது. எண்ணெய்க் கிணற்றில் எண்ணெயுடன் கலந்தும், தனியாக எரிவாயுக் கிணறுகளின் மூலமும் எரிவாயு கிடைத்து வந்தது. எரிவாயு பெரும் குழாய்கள் மூலம் அமெரிக்க நாட்டில் விநியோகிக்கப்படுகிறது. நமது நகரங்களில் குழாய் மூலம் குடிநீர் விநியோகிக்கப்படுவது போல மேலை நாடுகளில் எரிவாயுவும் குழாய்கள் மூலம் விநியோகிக்கப்படுகின்றது. எரிவாயு பற்றாக்குறை நகர மக்களின் அன்றாட வாழ்வைப் பாதிப்பதோடு பல தொழில்களையும் பாதிக்கும். இதன் காரணமாக, எரிவாயு உற்பத்திக்கான முயற்சி பெரும் அளவில் மேற் கொள்ளப்பட்டது.

இந்த ஆய்வின் முடிவாக இன்னும் சில நூற்றாண்டுகட்குத் தேவையான எரிவாயு நிலத்தடியில் இருக்கிறது என்பது தெரிய வந்துள்ளது. தற்போது, எரிவாயுவைக் கொண்டுள்ள ஆறு வகையான புதிய படிவங்கள் அடையாளம் காணப்பட்டு உள்ளன.

### 1. நில அழுத்தம் அதிகமாக உள்ள இடங்கள்

நிலத்தடியில் சிக்கிய பலவிதமான மரங்கள், உயிர்ப் பொருட்கள் ஆகியவற்றிலிருந்து நில அழுத்தம், வெப்பம் காரணமாக பெட்ரோலியம் எண்ணெயும் அதிக வெப்பம் காரணமாக எரிவாயுவும் தோன்றின. இவை தண்ணீரைவிட எடை குறைவானதால் மேலே போய்ப் பாறைகட்டியில் சேர்ந்து, தண்ணீரைக் கீழே தள்ளிவிட்டுத் தேங்கி நிற்கின்றன. எண்ணெய்க் கிணறுகள் இந்த இடங்களில் தோண்டப்படும்போது எரிவாயுவும் எண்ணெயும் கிடைக்கின்றன. எண்ணெயும் எரிவாயுவும் தீரும்போது நீர் மேலே வந்துவிடும். கிணறும் உபயோகமில்லை என்று கைவிடப்படும். தற்போதைய ஆய்வுகள் இந்த நீரிலும், இன்னும் இதற்கடியில் உள்ள நீரிலும் 1லிட்டருக்கு 10லிட்டர் அளவிற்கு எரிவாயு (மீத்தேன், $CH_4$) கரைந்து இருப்பதையும், நீரை வெளியே இறைப்பதால் இந்த எரிவாயுவைப் பெறலாம் என்பதையும்

மக்கள் தொகை வளர்ச்சி விகிதம்

| ஆண்டு | மக்கள் தொகை | 10 ஆண்டுகளில் வளர்ச்சி விகிதம் நூற்றுக்கு | |
|---|---|---|---|
| 1951 | 361.09 | 13.31 | 1941-51 |
| 1961 | 439.23 | 21.51 | 1951-61 |
| 1971 | 548.16 | 24.80 | 1961-71 |
| 1981 | 683.81 | 24.75 | 1971-81 |

தெளிவாகக் காட்டியுள்ளன. தவிர அதிக அளவில் தண்ணீரை இறைத்தால், அழுத்தம் குறைந்து கிணற்றின் உள்ளேயும் எரிவாயு பெருமளவில் தனியாகப் பிரிந்து, அந்தக் கிணறுகளில் முதலில் கிடைத்த அளவிற்குத் தொடர்ந்து எரிவாயு கிடைக்க வாய்ப்புண்டு என்பது தெரியவந்துள்ளது. இம்முறையில் ஆண்டிற்கு 56, 000, 000, 000கன மீட்டர் எரிவாயு கிடைக்குமென்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. தற்போது தினம் 85, 00, 000கனமீட்டர் அளவுஎரிவாயு TRAN & CO என்ற நிறுவனத்தால் மட்டும் இம்முறையில் எடுக்கப்படுகிறது. பழைய கிணறுகளில் உள்ள தண்ணீரிலும், அதற்கு அடியிலும், எண்ணெய் இல்லாமல் நீர் மட்டும் உள்ள படிவுகளில் உள்ள தண்ணீரிலும் உள்ள எரிவாயுவை எடுப்பதால் பல ஆண்டுகளுக்குத் தடங்கலின்றித் தேவையான அளவு எரிவாயு கிடைக்கும் என்று நம்பப்படுகிறது.

2. அதிக ஆழக்கிணறுகள்

எண்ணெய்க்கிணறுகள் சாதாரணமாக 2000 மீட்டர் வரை தோண்டப்படுகின்றன. இந்தப் படிவுப்பாறைகள் உள்ள இடங்களில் 1000 மீட்டர், அதாவது, 10 கிலோ மீட்டர் ஆழத்திற்குத் தோண்டினால் பெருமளவில் எரிவாயு கிடைக்குமென்பது தற்போது நிரூபிக்கப்பட்டு உள்ளது. குறைந்த ஆழமுள்ள கிணறுகள் தோண்டும்போது சராசரியாகப் பத்தில் ஒன்றில் எண்ணெய் கிடைப்பது சாத்தியமாக இருந்தது. ஆனால் ஆழ் கிணறுகள் தோண்டும்போது சராசரி பத்தில் ஆறு கிணறுகளில் எரிவாயு கிடைக்கிறது. இவ்வாறு ஆழ்கிணறுகள் தோண்டுவதில் அதிக அழுத்தத்தாலும், ஹைட்ரஜன் சல்பைடு வாயுவின் தாக்குதலாலும் குழாய்கள் எளிதில் உடைந்துவிட வாய்ப்புண்டு. ஆழ் கிணறுகள் தோண்டும் தொழில் நுட்பம் வளர்ந்து இக்குறையை நீக்கி ஒரு கிணற்றில் மட்டும் ஆண்டொன்றிற்கு 138,000 டன்கள் எடையுள்ள எண்ணெய்க்குச் சமமான எரிவாயு கிடைத்துள்ளது.

3. அழுத்தமான படிவுப்பாறைகள்

ஆற்றுமண் படிந்து தோன்றிய படிவுப்பாறைகளில் மண்ணில்இருந்த உயிர்ப் பொருட்கள் எரிவாயுவாக மாறினாலும், பாறைகள் அழுத்தமாக இருப்பதால் இவை ஒரு இடத்தில் சென்று சேர்வதில்லை. இந்த இடங்களில் கிணறுகள் குடைந்தால் சிறிதளவுஎரிவாயுகிடைக்கிறது. ஆனால், இந்த அளவு எரிவாயு உற்பத்தி வியாபார அடிப்படையில் பயனில்லாமலிருந்து வந்தது. தற்போது இவ்விதக்கிணறுகளில் மிக அதிக அழுத்தத்தில் நீரைச் செலுத்தி, பக்கத்தில் வெகு தூரத்திற்குப் பாறை நொறுக்கப்படுகிறது. இதனால், சுற்றிலுமிருந்து எரிவாயு கிணற்றின் மூலம் கிடைக்கிறது. இவ்வாறு ஒரு கிணற்றைச் சுற்றிப் பாறையை நொறுக்க 200,000 டாலர்கள் செலவான போதிலும் ஓர் ஆண்டில் 20,000 கிணறுகள் இவ்வாறு தோண்டப்பட்டு, எரிவாயு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இந்த வகைப் படிவுப்பாறைகள் சுமார் 200 மீட்டர் கனத்தில்கூடக்கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. சாதாரண எண்ணெய்க்

| மொத்த மக்கள் தொகையில் கற்றவர் விகிதம் நூற்றுக்கு | 1971 | 1981 |
|---|---|---|
| கற்றோர் | 29.5 | 36.2 |
| ஆண்கள் | 39.5 | 46.7 |
| பெண்கள் | 18.7 | 24.9 |

கிணறுகளில் எண்ணெய் உள்ள படிவின் கனம் சராசரி 30மீட்டர் தான்.

4. *நிலக்கரிப் படிவங்கள்*

நிலக்கரிச் சுரங்கங்களில் மீத்தேன் வாயு தீப்பிடிப்பதன் காரணமாகப் பெரும்சேதம் ஏற்படுவதுண்டு. நிலக்கரிப் படிவத்தில் கிணறுகள் குடைந்து, பக்கத்தில் உள்ள நிலக்கரிப் படிவத்தை அழுத்தத்தால் நொறுக்குவதன் மூலம் மீத்தேன் வாயுவைப் பெறமுடியும். பிறகு நிலக்கரியைத் தோண்டி எடுத்துக்கொள்ளலாம். இவ்வாறு தோண்டும் போது ஆபத்து குறைவு. இவ்வகையில் 85,000 மில்லியன் கன மீட்டர் எரிவாயு ஒரு சதுர கிலோ மீட்டர் நிலக்கரிப் படிவத்திலிருந்து கிடைக்குமெனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

5. உலகில் தார்கலந்த "ஷேல்" (shale) எனப்படும் மண் படிவங்கள் பெருமளவில் உள்ளன. இம் மணலைச் சூடு செய்து 1 டன் மணலிலிருந்து 100 முதல் 200 கிலோ எண்ணெயைப் பெறலாம். இப்படிவங்களில் கிணறு குடைந்தாலும் எரிவாயு கிடைக்கிறது. இக்கிணறுகள் அதிக ஆழம் தோண்டப்பட வேண்டுவதில்லை. குறைந்த செலவில் "ஷேல்" படிவங்களிலிருந்து எரிவாயுவைப்பெற முடியும்.

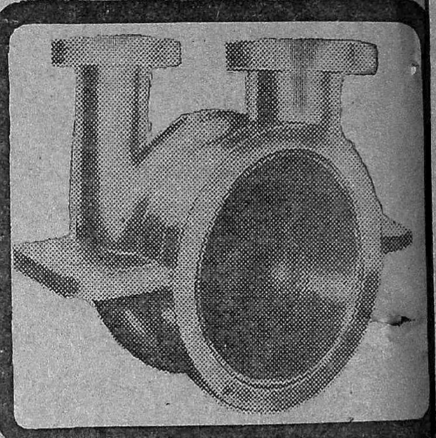
6. கடைசியாக ஆர்க்டிக் கடலில் நீரின் அடியில் மீத்தேன் ஹைட்ரேட்டுகள ($CH_4.nH_2O$) பெருமளவில் உறைந்து கிடப்பது கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. பல மில்லியன் ஆண்டுகளாகக் கடல் அடியிலும் உயிர்ப் பொருள்கள் எரிவாயுவாக மாற்றம் அடைந்து வந்துள்ளன. கடல் அடியில் அழுத்த நிலையும் வெப்ப நிலையும் சரியாக அமையும் போது இவ்வாயு மீத்தேன் ஹைட்ரேட்டாக உறைந்து கடலடியில் பெருமளவு சேர்ந்துள்ளது. குளிர்ப்பிரதேசங்களில் நிலத்தடியில் கூட இப் படிவங்கள் உள்ளன. இது உபயோகத்திற்கு வர மேலும் பல புதிய சாதனங்கள் அமைக்கப்பட வேண்டும்.

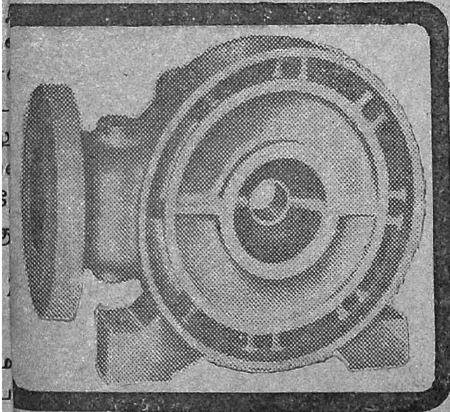
நான்கைந்து ஆண்டுகளுக்கு முன்பு, இன்னும் 10 ஆண்டுகளிலேயே எரிவாயு தீர்ந்துவிடுமென்ற பெரும்பயம் ஏற்பட்டது. இந்த அபாயத்தைத் தவிர்க்க எடுத்த முயற்சிகளின் காரணமாக மேலும்,பல தலைமுறைகட்குப் பயமின்றி இருக்கலாம் என்ற நிலை ஏற்பட்டுள்ளது. வேறு எரிபொருள் துறைகளிலும் இவ்வகை முன்னேற்றங்கள் ஏற்படக் கூடும். சோதனைகளும் சாதனைகளும் தானே வாழ்க்கை. □

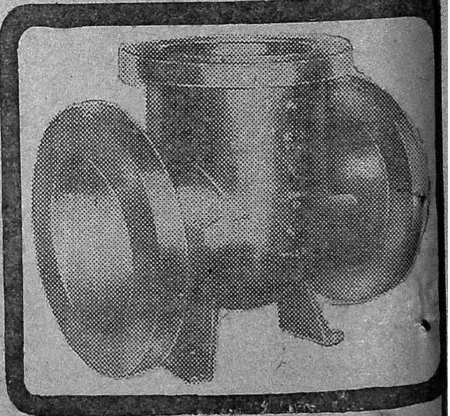
| மக்கள் தொகையில் பெண்களில் கற்றவர்கள் விகிதம் நூற்றுக்கு | |
|---|---|
| இந்தியா | 24.9 |
| இராஜஸ்தான் | 11.3 |
| பீகார் | 13.6 |
| உத்திரப்பிரதேசம் | 14.4 |
| மத்தியப்பிரதேசம் | 15.5 |
| குஜராத் | 32.3 |
| தமிழ்நாடு | 34.1 |
| பஞ்சாப் | 34.1 |
| மகாராட்டிரம் | 35.1 |
| கேரளம் | 64.5 |

# quality that stands always high

Can Supply Plain & Alloy
eel Castings to any International
Specification and Single Casting
Weighing up to 7 tonnes,
with Radio Graphic Quality.







## SRI RAMAKRISHNA STEEL INDUSTRIES LIMITED

KARAMADAI-641104 COIMBATORE Dt. TAMILNADU

Phone : 54 Karamadai 311 Mettupalayam,
89388, 89389 Coimbatore

# மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்பு

'அச்சாணி'

ஒரு நாட்டின் மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்பு அந்நாட்டின் திட்டமிட்ட வளர்ச்சிக்கு அடிப்படைத் தேவையானது. இக்கணக்கெடுப்பு முறை உலகெங்கணும் உள்ளது. நமது இந்திய நாட்டில் இவ்வாறு கணக்கெடுக்கும் முறை தோன்றி வளர்ந்த வரலாற்றினை அனைவரும் அறிந்து கொள்வது நல்லது. விஞ்ஞான வளர்ச்சியால் ஏற்பட்டுவரும் போக்கு வரவு வசதிப் பெருக்கத்தின் காரணமாக, கணக்கெடுப்பு ஓரளவு எளிமையாக ஆக்கப்பெற்றிருப்பினும் எடுப்பதில் பல இடர்ப்பாடுகள் இருக்கத்தான் செய்கின்றன. இன்றைய சூழ்நிலைகளில் கடந்த காலங்களைவிட இக்கணகெடுப்பு இன்றியமையாததாகி வருகின்றது.

இந்திய நாட்டில் மக்கள்தொகைக் கணக்கெடுப்பு முயற்சி 1856 ஆம் ஆண்டே தொடங்கப்பட்டுவிட்டது என்று தெரிகின்றது. 1856, ஜூலை 23 ஆம் தேதியிட்ட மத்திய உள்ளாட்சித் துறையினரின் கடிதத்தின்படி 1861 இல் மக்கள் தொகைக் கணக்கு எடுக்கப்பட வேண்டும் என்பது அரசு ஆணை என்பது தெரிய வருகின்றது. ஆனால் உள்நாட்டில் நடைபெற்ற கலகங்களின் காரணமாக, இம்முயற்சி குறித்தபடி செயல்படவில்லை. எனினும், 1865 ஜனவரித் திங்களில் வடமேற்கு மாநிலங்களில் மக்கள் தொகைக்கணக்கு எடுக்கப்பட்டது. இதுவே இந்தியாவில் எடுக்கப்பட்ட முதல் மக்கள்தொகைக் கணக்கெடுப்பாகும். இதனைத் தொடர்ந்து மத்திய மாநிலங்களில் 1869 நவம்பர்த் திங்களிலும் பின்னர் சென்னை, கல்கத்தா, பம்பாய் போன்ற நகரங்களிலும் மக்கள் தொகைக் கணக்கு எடுக்கப்பட்டது. 1860 இல் வங்காள மாநிலங்களில் சோதனைக் கணக்கெடுப்பு நடைபெற்றது.

1871இல்தான் கணக்கெடுப்பு முறைகள் உருவாக்கப்பட்டன எனினும், 1867-72 ஆகிய ஆண்டுக்காலங்களில் தலையை எண்ணித்தான் கணக்கெடுத்தனர். இதனை 1872 ஆம் ஆண்டு மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்பு என்றனர். இது முறையான ஒன்றாகவோ பிரிட்டிஷ் ஆட்சிக்கு உட்பட்ட இந்திய எல்லை அனைத்தையும் உள்ளடக்கிய ஒன்றாகவோ அமையவில்லை. இக்கணக்கெடுப்பு மத்திய அமைப்பு ஒன்றின் கீழ்ச் செயல்பட்டு ஒன்றிணைக்கப்பட்டதாக இல்லை. எனினும், சீரான வரன்முறைகளைக் கொண்டதாக இருந்தது. சமூக, பொருளாதார, மக்கள் அடர்த்தி ஆகியனவற்றை ஓரளவு அறிந்து கொள்ள உறுதுணையாய் இருந்தது.

மக்களின் பொருளாதார, சமூக, வாழ்வு பற்றிய தெளிவான வரையறைகளைக் கொண்ட மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்பு 1881 இல் தான் முதன் முதலில் நடைபெற்றது. அந்த அடிப்படையில் பார்த்தால் 1981இல் நடைபெற்ற மக்கள்

மக்கள் தொகைக் கட்டுப்பாடு ஒரு சர்ச்சைக்கிடமான பிரச்சினையாகும். ஆனால், இன்று மக்கள் எல்லை மீறிப் பெருகிவரும் மக்கள் தொகையால் ஏற்படும் கேட்டினை உணர ஆரம்பித்துள்ளனர்.

மக்கள் தொகைக் கட்டுப்பாட்டுத் திட்டம் மக்கள் இயக்கமாகக் கொண்டு நிறுவனங்கள் மற்றும் சமூகத்தின் பல்வேறு பிரிவுகள் உதவியுடன் வளருமேயானால்தான் வெற்றி பெற முடியும். வாழ்வில் ஒவ்வொரு ஆணுக்கும் பெண்ணுக்கும், குழந்தைக்கும் சிறப்பான நல்வாழ்வு கிடைக்க வேண்டுமானால் பிறப்பு விகிதத்தைக் குறைத்தாக வேண்டும். ஆயிரத்துக்கு 21 என்ற பிறப்பு விகிதத்தையும் 9 என்ற மரண விகிதத்தையும் அடைவது நடை முறையில் சாத்தியமே. இந்த நூற்றாண்டு முடிவதற்குள் இதைச் சாதித்தாக வேண்டும்.

— திருமதி இந்திராகாந்தி.

(டில்லியில் 15-6-81 அன்று மத்திய குடும்பக் கட்டுப்பாட்டுக் கவுன்சில், மற்றும் மத்திய சுகாதாரக் கவுன்சில் கூட்டு 7ஆவது மாநாட்டு உரை.)

---

தொகைக் கணக்கெடுப்பு 11 ஆவது கணக்கெடுப்பாகும். 1956ஐ வைத்துப் பார்த்தால் இம்முயற்சி தோன்றி 125 ஆண்டுக்காலம் ஆகிறது. 1881 முதல் 10 ஆண்டுக்கு ஒரு முறை எடுக்கப்படும் கணக்கெடுப்புகள் இந்திய நாட்டின் பல்வேறு பகுதிகளிலும் வாழும் மக்களின் மொழி, பண்பாடு, பொருளாதாரம், வயது, பால், கல்வி நிலை, பணிநிலை, சார்ந்திருப்போர் ஆகியனவற்றைத் தெளிவாக உணர்த்தி பொருளாதார ஆய்வுகளை நிகழ்த்தவும் புதிய புதிய ஆய்வுகளைச் செய்யவும் உதவும் வற்றாச் சுரங்கங்களாக இருந்து வருகின்றன. இந்திய நாட்டில் எத்தனைவித மொழிகள் பேசப்படுகின்றன? அவைகளிடையே காணப்படும் ஒற்றுமை வேற்றுமைகள் யாவை? பண்பாட்டு வேறுபாடுகள் எவை? என்பன போன்ற பலப்பல செய்திகளை உணர்ந்து கொள்ளவும் ஆராயவும் ஆராய்ந்து முடிவு காணவும் மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்புகள் உறுதுணையாகவும் தூண்டுதலாகவும் அமைகின்றன. மக்கள் தொகை, வருவாய், வாழ்க்கை வசதிகள் போன்றவைகளை அறிந்து தொகுக்க உதவுவது இக் கணக்கெடுப்புகளே ஆகும். மக்கள் தொகை, வளர்ச்சிப் போக்குகள்; ஆண் பெண் தொகை வேறுபாடு என்பன போன்றவற்றைக் கணக்கில் எடுத்து மேற்கொள்ள வேண்டிய பணிகளைக் கணித்தறிய உதவுவதும் இக் கணக்கெடுப்புகளே.

இக்கணக்கெடுப்பின் உதவியைக் கொண்டும் இது அளித்த ஊக்கத்தினைக் கொண்டும் டாக்டர் ஜியார்ஜ் கிரையர்சன் என்பார் 1927-இல் "இந்தியாவின் மொழிக் கணக்கெடுப்பு (Lingustic Survey of India) என்ற தலைப்பில்" நூல்களை எழுதி வெளியிட்டுள்ளார். மொழிகளிடையே காணப்படும் இலக்கண அமைப்பைக் கொண்டு இந்திய நாட்டு மொழிகளைப் பலமொழித் தொகுதிகளாகப் பிரித்துள்ளார்.

"இவ்வாறு பல நற்பணிகட்குப் பயன்பட்டு வரும் மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்புப் பணி எவ்வாறு அமைக்கப்பட்டது? யாரால் அமைக்கப்பட்டது? அமைப்பின் கூறுகள், சீர்மானங்கள் ஆகியனவற்றை யார் சரியென ஒப்புக் கொண்டனர்? என்பனவெல்லாம் ஒரு பெரிய உணர்ச்சியூட்டும் வரலாறு". என அசோக் மித்ரா அவர்கள் கூறுகின்றார்.

டபள்யூ. சி. பிளோங்டன், எச். மீவர்லி, டபள்யூ. ஆர். கார்னிஷ் என்ற மூவரும் குழுவாக அமைத்து 1872-இல் மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்புக்கான வரன் முறைகளையும் வழி முறைகளையும் வகுத்துத் தந்தனர். அவர்கள் கூறிய

அடிப்படைகளே இன்னும் பின்பற்றப் பட்டு வருகின்றன. அவைகளில் சில:

1) கணக்கெடுப்பவர் வீடு வீடாகச் சென்று கணக்கெடுக்க வேண்டுமே யன்றி மக்களே முன் வந்து பதிவு செய்ய வேண்டும் என எதிர்பார்க்கக் கூடாது. 2) கொடுக்கப்படும் செய்தி களை வைத்து அரசோ கணக்கெடுப்ப வரோ செய்தி கொடுப்பவர்க் கெதி ராகப் பயன்படுத்தக் கூடாது. இந்த உறுதியை அரசு மக்கட்கு அளிக்க வேண்டும். 3) மக்கள் அச்சமின்றி உண்மைச் செய்திகளை அளிக்கத் தக்க பாதுகாப்பு அளிக்கப்பட வேண் டும். 4) மக்கள் தொகைக் கணக் கெடுப்பின் புனிதத் தன்மையை உறுதிப்படுத்தும் சட்டம் இயற்ற வேண்டும். 5) மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்பு அவரவர்கள் இருக்கும் இடத்தில் உண்மையான குறிப்புக் களை எடுக்குமாறு இருத்தல் வேண் டும். 6) கணக்கெடுப்பவர் கணக் கெடுப்பதற்காகச் சம்பளம் பெறாமல் தன்மதிப்புணர்வோடும் தேசிய சேவை மனப்பான்மையோடும் பணி புரிபவராக இருக்க வேண்டும். 7) முத லில் புகுமுகக் கணக்கெடுப்பு எடுத்து அதன் அடிப்படையில் இறுதிக் கணக் கெடுப்பு எடுக்கப்பட வேண்டும். 8) கணக்கெடுப்புப் படிவத்தில் என் னென்ன செய்திகள் அடங்கி இருக்க வேண்டும் என்பதில் அரசு தெளி வாகச் சிந்தித்து முடிவு செய்ய வேண் டும். 9) கணக்கெடுக்க எது சரியான நாள் என்பதனை முடிவு செய்ய வேண்டும் முழு நிலா வரும் நாளுக்கு இரண்டு நாள் முன்பும், பின்பும் கணக்கெடுக்க தக்க நாட்கள் என 1881-லேயே முடிவு செய்யப்பட்டது.

ஆங்காங்குத் தனித்தனியே ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பின்றி இயங்கிக் கொண்டிருந்த கணக் கெடுப்புத் துறைகளை 1878-இல் மத்திய அமைப்பின் ஒன்றின் கீழ்க் கொண்டு வந்தனர். இதன்படி இந் திய நாட்டு மக்கள் தொகைக் கணக் கெடுப்பு ஒரு தலைமையின் கீழ்ச் செயல்படத் தொடங்கிற்று. இந்தியக் கணக்கெடுப்புத் துறைக்கு ஒரு தலை வரும் அவரின் கீழ் மாநிலங்கள் தோறும் மாநில கணக்கெடுப்பு ஆணையர்களும் செயல்படுகின்ற னர். மாநில மட்டத்திலும் மாவட்ட மட்டத்திலும் தாலூக்கா மட்டத்திலும் இப்பணிக்கென அலுவலர்கள் பலர் உள்ளனர். கிராம மட்டத்தில் பள்ளி ஆசிரியர்கள், மணியக்காரர்கள் போன்றவர்கள் இப்பணிக்கு உதவுகின் றனர். கணக்கெடுப்பு அமைப்புப்பணி ஒரு தேர் போன்று உள்ளது. பள்ளி ஆசிரியர்கள், கிராம அதிகாரிகள் போன்றவர்கள் வீடு வீடாகச் சென்று கணக்கெடுப்புப் படிவங்களை நிரப்பி தாலூக்கா அலுவலர்கட்கு அனுப்ப அவர்கள் அவற்றைத் தொகுத்தும் பகுத்தும் பாகுபடுத்த ஏற்பாடு செய் வர். இவைகளையெல்லாம் செய்து இறுதி வடிவத்தோடு கணக்கெடுப்பு நூல் வெளிவர ஏறக்குறைய இரண்டு முதல்மூன்று ஆண்டுகள் ஆகலாம். 10 ஆண்டுக்கு ஒரு முறை எடுக்கப் படும் மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்பு

## உறுதி மிகுந்த புதிய உலோகம்

மிகவும் உறுதி வாய்ந்த கலப்பு உலோக வகையை சோவியத்து ஒன்றியத்தில் ஆராய்ச்சிக் கழகம் ஒன்று தயாரித்து இருக்கிறது.

சோவியத்து விஞ்ஞான கழகத்தைச் சேர்ந்த 'உலோக-இயல்' சம்பந்தப்பட்ட பைகோவ் ஆராய்ச்சிக் கழகம் இதைச் செய்திருக்கிறது.

புதிய கலப்பு உலோகம் மிகுந்த அழுத் தம் (பளு), வெப்பம் முதலியவற்றைத் தாங்கக் கூடிய சக்தி கொண்டதாக இருக்கிறது.

## ஜப்பானில் மக்கள் தொகை குறைவு

சென்ற ஆண்டு ஜப்பானின் மக்கள்தொகை குறிப்பிடும் அளவுக்குக் குறைந்து விட்டது என்று ஜப்பானிய சுகாதார அமைச்சகம் தன் அறிக்கையில் குறிப்பிட்டுள்ளது. 1980-இல் 1000 பேர்களுக்கு 13.7 பிறப்பு இந்த நூற்றாண்டிலேயே இதுதான் மிகக் குறைவான பிறப்பு விகிதம். பெரும்பாலோர் குடும்பத்திற்கு இரு குழந்தைகள் போதும் என்று குடும்பக்கட்டுப்பாடுத் திட்டத்தைப் பின்பற்றுகிறார்கள். இன்னும் நான்கு ஆண்டுகளில் பிறப்பு விகிதம் இன்னும் குறையும் என ஜப்பானிய அறிஞர்கள் எதிர்பார்க்கின்றனர்.

---

1981 ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி 9 ஆம் நாள் தொடங்கி மார்ச்சு 5 ஆம் நாள் முடிவுற்றது. இதன்படி மார்ச்சு 1 ஆம் நாள் காலைக்கதிரவன் உதிக்கையில் இந்திய நாட்டு மக்கள் தொகை எவ்வளவு எனக் கணக்கிட்டுக் கூறுவதே இக் கணக்கெடுப்பின் முக்கிய நோக்கமாகும். கணக்கெடுப்பு முடிந்து 15 நாட்கட்குள் இந்தியா முழுவதற்குமான முன்முக விவரங்கள் வெளியிடப் பட்டுள்ளன. கணக்கெடுக்கும் பணி இந்திய நாடு முழுமையிலும் ஒரே நாளில் முடிந்தால் மிகவும் உதவியாக இருக்கும். ஆனால், இது நடைமுறை சாத்தியமாக இன்னும் வரவில்லை. சில நாட்கள் ஆகின்றன. எனினும், தவறுகள் மிகுதியாக ஏற்படுவது இல்லை என அறிஞர்கள் கூறுகின்றனர்.

1981 ஆம் ஆண்டு மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்பின் முன்முக விவர்ப்படி: 1981 ஆம் ஆண்டு மார்ச்சு 1 ஆம் நாள் தமிழ்நாட்டின் மக்கள் தொகை 4,82,97,456. இந்தியாவின் மக்கள் தொகை 68,38,10,051. தமிழ்நாட்டில் எழுதப் படிக்கத் தெரிந்தவர்கள் 2,21,11,593. தமிழ்நாட்டில் உள்ள மக்களில் ஆண்கள் 2,44,20.228. பெண்கள் 2,38,77,228. 1000 ஆண்கட்டு 978 பெண்கள் என்ற விகிதத்தில் உள்ளனர். இப்படிப் பல செய்திகள் முன்முக விவரப் பட்டியலில் வெளியிடப் பட்டுள்ளன. இனி இவையனைத்தையும் ஒருங்கிணைத்துக் கணக்கெடுத்து முறையாகக் கணக்கு வெளியிடப் பெறும்.

மக்கள் வாழ்வுக்கும் வளத்துக்கும் துணை புரிய வல்ல இக் கணக்கெடுப்புக்கு எதிர்ப்பும் கணக்கெடுப்பார்க்கு இடர்ப்பாடும் இல்லாமல் இல்லை. அமெரிக்கா போன்ற நாடுகளில்கூட விவரங்களைத் தாராதீர் என்று எதிர்ப்பு விளம்பரங்களைக் காண்பது உண்டு. அமெரிக்காவில் 1970-இல் எடுக்கப்பட்ட கணக்கெடுப்புக்குப் பல மாநிலத்தவர்கள் செய்தி அளிக்கத் தயக்கம் காட்டினர். 1970 மார்ச்சு 26-ஆம் நாள் அமெரிக்க நாட்டு மக்கள் தலைவர் ரிச்சர்டு நிக்சன் "மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்புக்குக் கொடுக்கப்படும் செய்திகள் எவ்வகையிலும் தவறாகப் பயன்படுத்தப்படா" என்ற உறுதிமொழி அளிக்க வேண்டி இருந்தது. வளர்ந்த நாட்டிலேயே அப்படியெனில் வளர்ந்து வரும் நாடுகளிலும், பின் தங்கிய நாடுகளிலும் எப்படியிருக்கும் எனச் சொல்ல வேண்டியதில்லை.

மேலும், கணக்கெடுப்போர் பல இடர்ப்பாடுகளை எதிர்ப்படுதல் உண்டு. நாட்டுப் புறங்களிலும் நகர்ப் புறங்களிலும் கணக்கெடுப்போர் அறிவிற் குறைந்த, உணர்ச்சி வயப்பட்ட,

---

மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்பில் ஒருவரைப் பற்றித் தகவல் சேகரிக்க ஆன சராசரி செலவு. ரூ.0. 71

---

## உலக ஜனத்தொகை 1000 கோடியாகும்

130 ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர் உலகில் மக்கள் தொகைப் பெருக்கம் இருக்காது. அப்போது உலகின் மக்கள் தொகை இப்போது இருப்பது போல் 2.534 மடங்கு கூடுதலாக இருக்கும். ஆயிரம் கோடியை எட்டி விடும்.

உலகின் இன்றைய மக்கள் தொகை 440 கோடி. ஆண்டிற்கு 17.3% வீதம் உலக மக்கள் தொகை பெருகி வருகிறது. இப்போது இருப்பது போல் மக்கள் தொகைக் கட்டுப்பாட்டுத் திட்டத்தை நாம் தொடர்ந்தால் 200 ஆம் ஆண்டில் மக்கள் தொகைக் கட்டுப்பாட்டில் நிரந்தர நிலமையை எட்டிவிட முடியும்.

இந்தியாவில் குடும்பக் கட்டுப்பாட்டு அறுவைச் சிகிச்சை செய்து கொள்ளுபவர்களின் எண்ணிக்கை 15% உயர்ந்துள்ளது. 1969-இல் 8% ஆக இருந்தது. பெண்கள் எண்ணிக்கை 1979-இல் 23% ஆக உயர்ந்துள்ளது. இது போல் மலேசியாவிலும் குடும்பக் கட்டுப்பாடு அறுவைச் சிகிச்சை செய்து கொள்ளும் பெண்கள் அதிகரித்துள்ளனர்.

வளரும் நரடுகளைச் சேர்ந்த பெண்களில் பாதிப்பேர் இனிக் குழந்தைகள் தேவையில்லை என எண்ணுகின்றனர். மீதிப்பேர் குடும்பக்கட்டுப்பாட்டைப் பின்பற்றுகின்றனர்.

(உலக மக்கள் தொகை நிலை என்ற ஐ. நா. மக்கள் தொகை ஆய்வுப்பணி நிறுவனத்தின் அறிக்கை.)

---

ஆணவம் மிக்க நபர்களின் ஏச்சுக்கும் ஆளாதல் உண்டு. காடுகளையும் மலைகளையும் கடந்து சென்று கணக்கெடுக்கப் போவோர் காடு வாழ் விலங்கினங்கட்கு இரையாவதும் உண்டு. இவை காரணமாகக் கணக்கெடுப்பில் குறையும், தாமதமும் ஏற்படுதல் உண்டு. 1901,1911 ஆம் ஆண்டுகளில் நடைபெற்ற கணக்கெடுப்பு நாட்டில் பரவியிருத்த பிளேக் நோயால் இடர்ப்பாடுற்றன. 1921, 1931 ஆம் ஆண்டுக் கணக்கெடுப்புகள் ஒத்துழையாமை இயக்கத்தால் பாதிக்கப்பட்டன. மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்பின் இன்றியமையாமையை நன்கு உணர்ந்த காந்தி அடிகள் கணக்கெடுப்புக்கு எல்லாரும் ஒத்துழைக்க வேண்டுமெனக் கேட்டுக் கொண்டிருந்தும் அங்கும் இங்குமாகச் சில இடர்ப்பாடுகள் ஏற்பட்டன. சமயக் காழ்ப்புகள் காரணமாக, 1941 மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்பு பல மாநிலங்களின் உண்மைக்கு மாறான எண்ணிக்கையைக் காட்டியது. 1951-இல் ஜம்மு காஷ்மீர் சேர்க்கப்படாதது ஒரு பெருங்குறை.

இவ்வாறு இடையிடையே குறைகள் ஏற்படினும் தொடர்ந்து கணக்கெடுப்புகள் எடுக்கப்பட்டு வருகின்றன. இக் கணக்கெடுப்புக்களே நாம் எங்கிருக்கிறோம்? எதிர்காலம் எப்படி இருக்கும்? அதற்கு என்ன முயற்சிகளை மேற்கொள்ள வேண்டும் என அறிதற்கு உறுதுணையாகின்றன. □

---

## இரண்டு நிமிடத்தில் புற்றுநோய் இருப்பதைக் கண்டுபிடிக்கலாம்

புற்று நோய் உள்ளதா இல்லையா என்பதைக் கண்டறியும் ஒரு புதிய கருவியை மிட்ஸுபுஷி கெமிகல் இண்டஸ்ட்ரீஸ் தயாரித்துள்ளது.

ஸ்சோடோப் என்ஸைம் முறைகளின்படி புற்று நோய் இருக்கிறதா என்பதைக் கண்டறிய இரண்டு நாட்களாகின்றன. ஆனால் இந்தப் புதிய கருவியால் இரண்டே நிமிடத்தில் மனித உடம்பில் புற்று நோய் இருக்கிறதா என்பதைக் கண்டுபிடிக்க முடியுமாம்.

பதிவு எண்.
TN/CB/11

# செய்திகள்

கலைக்கதிர்
ஆகஸ்டு 1981

## நூல் மதிப்புரை

நூற்பெயர் : The Contribution of Kanya Kumari to the Tamil World.
ஆசிரியர் : திரு. எஸ். பத்மநாபன்
விலை : ரூ. 3/-
கிடைக்குமிடம் : குமரன் பதிப்பகம்
20, ஸ்டேட் பேங்க் காலனி
நாகர்கோவில் 629 001

இந்த ஆங்கில நூலின் ஆசிரியர் கன்னியாகுமரி மாவட்டத்தில் வாழ்ந்து தமிழ்த் தொண்டாற்றிய பெரியவர்களைப் பற்றிய ஆய்வுக் குறிப்புகளைத் தருகின்றார். 58 பக்கம் உள்ள இந்த நூல் பல வரலாற்றுச் செய்திகளை உள்ளடக்கியது; ஆய்வாளர்களின் சிந்தனையை ஊக்குவிப்பது: அகத்தியர், தொல்காப்பியர், அவ்வையார், திருவள்ளுவர் ஆகிய அறிஞர்கள் கன்னியாகுமரி மாவட்டத்தினர் எனக் கூறும் இவர் கருத்துரைகளை வலியூட்ட மேலும் விரிவாக ஆய்வாராக. பொதுவாக நல்ல முயற்சி.

நூற்பெயர் : கால்நடை வளம் அன்றும், இன்றும், இனியும்
பதிப்பாசிரியர் : பேராசிரியர். திரு. இல. செ. கந்தசாமி
விலை : ரூ. 12. பக்கம் 186
வெளியீடு : வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகச் சார்பு வெளியீடு கோயமுத்தூர்
கிடைக்குமிடம் : கலைச் செல்வம் பதிப்பகம்
10/140 சாஸ்திரி தெரு
பாப்பநாய்க்கன் புதூர்
கோவை-641041

கால்நடை வளம் என்ற இந்நூலில் பல்வேறு ஆசிரியர்கள் அறிஞர்கள் எழுதிய 22 கட்டுரைகள் அடங்கியுள்ளன. கால்நடை வளர்ப்பு, கால்நடை வளர்ச்சித் திட்டங்கள், கால்நடை மருத்துவ முறையில் கால்நடைகள் பற்றிய ஆய்வுகள், கால்நடைகட்கான உணவு என்பன போன்ற பல்வேறு செய்திகள் இந்நூலில் விளக்கப்பட்டுள்ளன. சுருங்கச் சொன்னால் கால்நடைகள் பற்றி அறிய வேண்டிய அனைத்துச் செய்திகளும் இதில் அடங்கியுள்ளன எனலாம்.

## தாளம்மையைத் தடுக்க ஊசிமருந்து

தாடை வீங்கிக் கொண்டு தொல்லை கொடுக்கும் தாளம்மை வராமல் தடுக்க ஓர் ஊசி மருந்தை ஒஸாகா பல்கலைக் கழகத்தைச் சேர்ந்த மைக்ரோ பயாலஜிகல் ஆராய்ச்சிக் கழகத்தைச் சேர்ந்த வல்லுநர்கள் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

இது சீக்கிரமே விற்பனைக்கு வரும். இத்தகைய மருந்தை முதன்முதலில் கண்டுபிடித்தது அமெரிக்கா, ஜப்பான் இப்போது கண்டு பிடித்திருப்பதால் இரண்டாவது இடத்தைப் பெற்றிருக்கிறது.

ஜப்பானிய வல்லுநர்கள் 1967 முதற் கொண்டே இத்துறையில் ஆராய்ச்சி செய்து வந்திருக்கிறார்கள். 0.5 கியூபிக் சென்டி மீட்டர் மருந்து ஊசி மூலம் செலுத்தப்பட்டால் வாழ்நாள் முழுவதும் தாளம்மை வராது.

இத்தாளம்மை குழந்தைகளுக்கு வரும் ஒரு தொத்து நோய். பெரியவர்களுக்கு வந்தால் மலட்டுத் தன்மையை ஏற்படுத்துமாம்.

பூ. சா. கோ. அற நிலையத்திற்காக திரு. எஸ். மணி, கலைமணி பிரிண்டிங் இண்டஸ்டிரியல் இன்ஸ்டிட்யூட் (கலைமணி ஸ்டூடன்ஸ் அச்சகம்) அவர்களால் அச்சிடப்பட்டு நிருவாக அறங்காவலர் திரு. ஜி. வரதராஜ் அவர்களை ஆசிரியராகக் கொண்டு பி. எஸ். ஜி. அண்டு சன்ஸ் கல்வி நிறுவனத்தாரால் வெளியிடப்படுகின்றது.

# ABT
# Parcel Service

11/231-B, Dr. NANJAPPA ROAD
COIMBATORE - 641 018

- **ABT PARCEL SERVICE** has dedicated its services to the Road Transport Industry which plays a predominant role in the Economic growth of the Country besides giving satisfaction to those who are interested in transporting goods and parcels.
- **ABT PARCEL SERVICE** links over **850 STATIONS** situated in important places and spread all over India.
- **A[illegible] PARCEL SERVICE** charges only **5 Paise** per [illegible]tal (100 Kilograms) per Kilometer.
- [illegible]or **all kinds of goods booked in ABT** for a distance of 600 Kms. and beyond a rebate of **25%** is given for the excess distance.
- No demurrage will be charged for the first 10 days from the date of arrival of the goods at the destination.
- The closed wagon type vehicles used by **ABT PARCEL SERVICE** give full protection to the goods carried.

**Low Rate! Quick Delivery!! Satisfactory Service!!!**
**These are the objectives of A B T Parcel Service.**

Regd No TN/CB/11 KALAIKATHIR ஆகஸ்ட் -1981

(இலங்கையில் செய்தி இதழாகப் பதிவு செய்யப்பெற்றுள்ளது) வெளிநாடு விலை ரூ. 2

*INSTITUTIONS RUN BY*

# P S G & SONS, CHARITIES

**PSG ELEMENTARY SCHOOL,**
**PEELAMEDU AND VEDAPATTI**

**SARVAJANA HIGHER SECONDARY SCHOOL**

**PSG COLLEGE OF ARTS AND SCIENCE**

**PSG POLYTECHNIC**

**PSG COLLEGE OF TECHNOLOGY**

**KALAIKATHIR**

**GANDHI RURAL CENTRE**

**PSG MATERNITY AND CHILD HEALTH CENTRE,**
**VEDAPATTI**

**PSG INDUSTRIAL INSTITUTE**

**PSG METALLURGY AND FOUNDRY DIVISION**

அச்சிட்டோர்: தி கலைமணி பிரிண்டிங் இண்டஸ்ட்ரியல் இன்ஸ்டிட்யூட், கோவை-1

அட்டைப்படம் அச்சிட்டோர்: கலைமணி பிரிண்டிங் இண்டஸ்ட்ரீஸ் பி. லிட்., கோவை